QL
401
C742
MOLL

Bollettino Malacologico
INTERNATIONAL JOURNAL OF MALACOLOGY
XXXVI 2000

(9-12)

IV° Congresso della Società Italiana di Malacologia e Giornata di studi su Marianna Paulucci

Firenze 1-4 ottobre 1998

Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze

SMITHSONIAN
FEB 20 2001

Autorizzazione Tribunale di Milano n. 479 del 15 Ottobre 1983
Spedizione in A.P. Art. 2 comma 20/C Legge 662/96 - filiale di Milano
Gennaio 2001 spedizione n. 3 - 2000

ISSN 0394-7149

SHOUT
SHARE
IT

SOCIETÀ ITALIANA DI MALACOLOGIA

SEDE SOCIALE: c/o Acquario Civico, Viale Gadio, 2 - 20121 Milano

CONSIGLIO DIRETTIVO 1999-2000

PRESIDENTE: Riccardo Giannuzzi-Savelli
VICEPRESIDENTE: Bruno Dell'Angelo
SEGRETARIO: Paolo Crovato
TESORIERE: Sergio Duraccio
CONSIGLIERI: Mauro Brunetti, Renato Chemello, Stefano Chiarelli, Paolo Crovato, Bruno Dell'Angelo, Sergio Duraccio, Maurizio Forli, Riccardo Giannuzzi-Savelli, Mauro Mariani, Pasquale Micali, Marco Oliverio, Francesco Pusateri, Giovanni Repetto, Carlo Smriglio, Gianni Spada
REVISORI DEI CONTI: Giuseppe Fasulo, Aurelio Meani

REDAZIONE SCIENTIFICA - *EDITORIAL BOARD*

DIRETTORE - *EDITOR:* Daniele BEDULLI
Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale. V.le delle Scienze. I-43100 Parma, Italia.
Tel. ++39 (521) 905656; Fax ++39 (521) 905657
E-mail: bedulli@biol.unipr.it

CO-DIRETTORI - *CO-EDITORS:*

Renato CHEMELLO (Ecologia - *Ecology)*
Dipartimento di Biologia Animale. Via Archirafi 18. I-90123 Palermo, Italia.
Tel. ++39 (91) 6177159; Fax ++39 (91) 6172009
E-mail: chemello@unipa.it

Marco OLIVERIO (Sistematica - *Systematics*)
Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo. Viale dell'Università 32. I-00185 Roma, Italia.
E-mail: moliverio@axrma.uniroma1.it

Italo NOFRONI (Sistematica - *Systematics*)
Istituto di Geologia Marina, CNR. Via Gobetti 101. I-40129 Bologna, Italia.
Tel ++39 (51) 6398874; Fax ++39 (51) 6398940
E-mail: taviani@boigm2.igm.bo.cnr.it

Pasquale MICALI (Relazioni con i soci - *Tutor*)
Via Papiria, 17. I-61032 Fano (PS), Italia
Tel ++39 (0721) 824182

MEMBRI - *ADVISORS*: Jacobus J. Van Aartsen, Daniele Bedulli, Gianni Bello, Philippe Bouchet, Erminio Caprotti, Riccardo Cattaneo-Vietti, Renato Chemello, Fernando Ghisotti, Riccardo Giannuzzi-Savelli, Alberto Girod, Edmund Gittenberger, Folco Giusti, Gerhard Haszprunar, Mauro Mariani, Giulio Melone, Marco Oliverio, Giulio Pavia, Giuseppe Pelosio, Enrico Pezzoli, Winston F. Ponder, Elio Robba, Giuliano Ruggieri, Giovanni F. Russo, Lutfried von Salvini-Plawen, Gianni Spada, Marco Taviani, Anders Warén

QUOTE SOCIALI 2000

Categorie di Soci	CEE	EURO	ESTERO	EURO
Enti, Istituzioni, Sezioni	100.000	51,65	120.000	61,97
Sostenitori (minimo)	90.000	46,48	120.000	61,97
Ordinari	65.000	33,57	85.000	43,90
Giovani (fino 25 anni)	35.000	18,08	40.000	20,66

La quota sociale può essere corrisposta tramite ccp n. 28231207 intestato a: Società Italiana di Malacologia, viale Gadio 2, 20121 Milano. Indicare sempre la causale del versamento. Oppure versando la quota sul cc bancario n. 27/412 dell'Associazione, presso il Banco di Napoli, Ag. 86, Napoli, Cod. ABI 1010, CAB 3486 (Cod. per versamenti da filiali 0138), intestato alla Società Italiana di Malacologia. E' possibile il pagamento anche tramite carta di credito: CARTASÌ, VISA, MASTERCARD, EUROCARD, senza aggravio di spese, inviando i dati della Vostra carta per fax al n. 081.5514063 o per lettera al Segretario Paolo Crovato. Qualsiasi comunicazione o richiesta da inviare alla SIM deve essere indirizzata: Casella Postale 436-I 80100 Napoli.

Prefazione

I lavori contenuti in questo volume sono i contributi presentati al IV° Congresso della Società Italiana di Malacologia e alla Giornata di studi su Marianna Paulucci naturalista, tenutisi a Firenze nei giorni 1 – 4 ottobre 1998 presso la Tribuna di Galileo del Museo Zoologico "La Specola".

In quell'anno cadeva il centenario della donazione al Museo "La Specola" dell'ingente collezione di Molluschi da parte della Marchesa Marianna Paulucci Ximenes d'Aragona Panciatichi, figura di studiosa e di collezionista ben nota nel mondo della malacologia. Quale migliore contesto, per la celebrazione di questa ricorrenza, del Congresso della Società Italiana di Malacologia (SIM). Di concerto con la SIM si è pertanto proceduto all'organizzazione del Congresso nel quale è stata inserita una giornata di studi dedicata a Marianna Paulucci naturalista.

Il Congresso è stato articolato in 4 temi diversi e ciò ha permesso di riunire specialisti di discipline diverse, applicate allo stesso gruppo tassonomico e di sviluppare pertanto un dibattito e un confronto scientifico che spesso mancano in convegni monotematici o estremamente specifici. I 35 contributi presentati e le 5 relazioni della giornata paulucciana hanno dato vita a tre giornate dense di lavori che hanno messo in evidenza come la Malacologia sia un settore di ricerca molto vivo in Italia.

La relazione introduttiva tenuta da Serge Gofas del Laboratoire de biologie des Invertebrés Marins et Malacologie du Muséum d'Histoire Naturelle di Parigi ha fornito un quadro generale ma preciso e particolareggiato sul significato delle caratteristiche esterne dei molluschi e sul loro uso nella sistematica, problema questo sempre presente e particolarmente sentito da tutti coloro che conducono studi tassonomici su tutti i molluschi conchiliati.

Il Comitato Organizzatore ringrazia cordialmente tutti coloro che con qualificata collaborazione hanno contribuito alla buona riuscita del Congresso e alla pubblicazione degli Atti che ne sono la diretta testimonianza.

Per il Comitato Organizzatore
Marco Borri

I Polyplacophora plio-pleistocenici della Toscana

Bruno Dell'Angelo, Maurizio Forli & Claudio Lombardi

KEY WORDS: Mollusca, Polyplacophora, Pliocene, Pleistocene, Tuscany, Italy.

ABSTRACT Polyplacophora are poorly reported in lists of fossil molluscan faunas, nevertheless they are often present in the Plio-Pleistocene sediments of Tuscany. Molluscan assemblages from thirty localities were studied, and in twenty of them valves of Polyplacophora were present, sometimes in great number. More recently, several papers have been devoted to Polyplacophora of the localities studied, particularly Serre di Rapolano (Siena), Montenero (Grosseto), Riparbella (Pisa) and the stretch of sea between Capo Corso (Corsica) and Capraia island. Twenty-eight species have been identified, six of them reported for the first time in Tuscan Pliocene: *Lepidopleurus algesirensis*, *L. bedullii*, *Lepidochitona monterosatoi* (already reported for Pleistocene), *Ischnochiton anserinus*, *Chiton etruscus* (already reported for Pleistocene) and *Chiton miocenicus*. The number of identified species is very high, since actually in rhe Mediterranean sea 29 species are living. Eight of these species are extinct in Pliocene or Pleistocene (*Lepidochitona marcoi*, *L. verrucosa*, *Ischnochiton anserinus*, *I. ulivii*, *Chiton etruscus*, *C. miocenicus*, *C. saeniensis* and *Craspedochiton altavillensis*), and one has an Atlantic distribution (*Tonicella rubra*), so nineteen of the species still living in the Mediterranean sea were already present in Tuscan Plio-Pleistocene. We have also rectified the catalog number concerning the type-material deposited in the Zoological Museum of the Bologna University for the following species: *Lepidochitona marcoi*, *L.verrucosa*, *Ischnochiton ulivii* and *Chiton etruscus*.

RIASSUNTO Pur essendo scarsamente segnalati allo stato fossile, i Polyplacophora sono in realtà abbastanza diffusi nel Plio-Pleistocene toscano. Diverse piastre sono state recentemente rinvenute in 20 giacimenti. In tutto sono state identificate 28 specie, sei delle quali segnalate per la prima volta per il Pliocene toscano: *Lepidopleurus algesirensis*, *L. bedullii*, *Lepidochitona monterosatoi* (già segnalato per il Pleistocene), *Ischnochiton anserinus*, *Chiton etruscus* (già segnalato per il Pleistocene) e *Chiton miocenicus*. Per quattro specie recentemente descritte (*Lepidochitona marcoi*, *L.verrucosa*, *Ischnochiton ulivii* e *Chiton etruscus*) vengono rettificati i numeri di registrazione relativi al materiale tipo depositato presso il Museo di Zoologia dell'Università di Bologna..

B. DELL'ANGELO Via Mugellese 66D, I-59100 Prato
M. FORLI Via Grocco 16, I-59100 Prato
C. LOMBARDI Via Matteotti 9, I-40062 Molinella (Bologna)

INTRODUZIONE

La Toscana e` particolarmente ricca di fossili, come testimoniato anche dall'abbondante letteratura, ma le citazioni sui Polyplacophora sono molto scarse. A parte tre localita` recentemente studiate, ossia le plioceniche Serre di Rapolano (Siena) (LAGHI, 1984; BERTARELLI & INZANI, 1985; DELL'ANGELO & FORLI, 1995b) e Montenero (Grosseto) (FORLI *et al.*, 1999) e la pleistocenica Riparbella (Pisa) (DELL'ANGELO & FORLI, 1995a), ci risultano pochissime segnalazioni precedenti: MANZONI, 1868 e SOCIN, 1941 (Vallebiaia), APPELIUS, 1871 (Livornese), BLANC, 1953 (Castiglioncello) e BLANC *et al.*, 1953 (Versilia).

Due lavori recenti sono dedicati specificatamente ai poliplacofori di questa regione: il primo contributo (DELL'ANGELO & FORLI, 1996) descrive due nuove specie provenienti da Pietrafitta e Orciano Pisano (*Ischnochiton ulivii* e *Lepidochitona verrucosa*); il secondo (DELL'ANGELO & GIUSTI, 1997) è relativo a rinvenimenti di piastre subfossili (tardoquaternarie dell'ultimo glaciale) provenienti da detriti dragati da pescherecci che operano nella zona tra Capo Corso e Capraia, ad una profondità compresa tra 350 e 500 metri.

Non sono state ovviamente campionate tutte le localita` fossilifere segnalate per la Toscana, anzi, in molte provincie non abbiamo potuto esaminare neppure un giacimento, ma su un totale di oltre 30 localita` esaminate in 20 sono state rinvenute placche di poliplacofori, a volte molto abbondanti (Pietrafitta e Orciano Pisano, oltre alle gia` citate Serre di Rapolano e Riparbella).

Il nostro studio è relativo esclusivamente a località plio-pleistoceniche in quanto, delle località mioceniche campionate, solo quella di Monte Antico (Grosseto) ha fornito qualche piastra riferibile ad una sola specie, il che non ci permette di considerare lo studio effettuato esteso anche al Miocene.

Il numero di specie e di piastre rinvenute e` certamente notevole. E` stato anche utilizzato allo scopo il materiale presente in alcune collezioni, spesso di rilevante importanza per la qualita` delle piastre disponibili. Sono state indicate solo le piastre direttamente visionate, ed in mancanza di altre indicazioni si intende che le piastre sono conservate nella collezione privata Dell'Angelo.

La maggior parte delle specie descritte è gia` nota, per cui ci limiteremo a poche osservazioni dando maggiore enfasi, quando possibile, alla parte iconografica.

METODOLOGIA

La malacofauna è stata raccolta mediante campionamento volumetrico di circa 50 dm^3, ad eccezione della località n. 8 (Volterra) dove è stato prelevato un campione corrispondente a circa 20 dm^3. Il materiale prelevato è stato lavato e setacciato con setacci a maglie di due diverse misure, uno più grande (circa 5 mm di lato) ed uno più fine (circa 0,5 mm di lato). Dal lavato così ottenuto sono state separate le piastre di poliplacofori con l'aiuto di una lente di ingrandimento (10x) e del microscopio binoculare (20x – 40x).

LOCALITA' CAMPIONATE

Sono riportate brevi note solo sulle località direttamente campionate (fig. 34). L'attribuzione dei sedimenti al Pliocene/Pleistocene è stata effettuata in base ai dati riportati in letteratura ed all'analisi delle faune a molluschi rinvenute.

Provincia di LIVORNO

1 - **Capraia/Capo Corso** - Detriti provenienti da pescherecci da 350 a 500 metri di profondità. Pleistocene, biocenosi tardoquaternarie dell'ultimo glaciale (DELL'ANGELO & GIUSTI, 1997).

2 - **Castell'Anselmo** - Banco di sabbie gialle piu` o meno marnose lungo la strada nei pressi del paese. Pleistocene Inferiore.

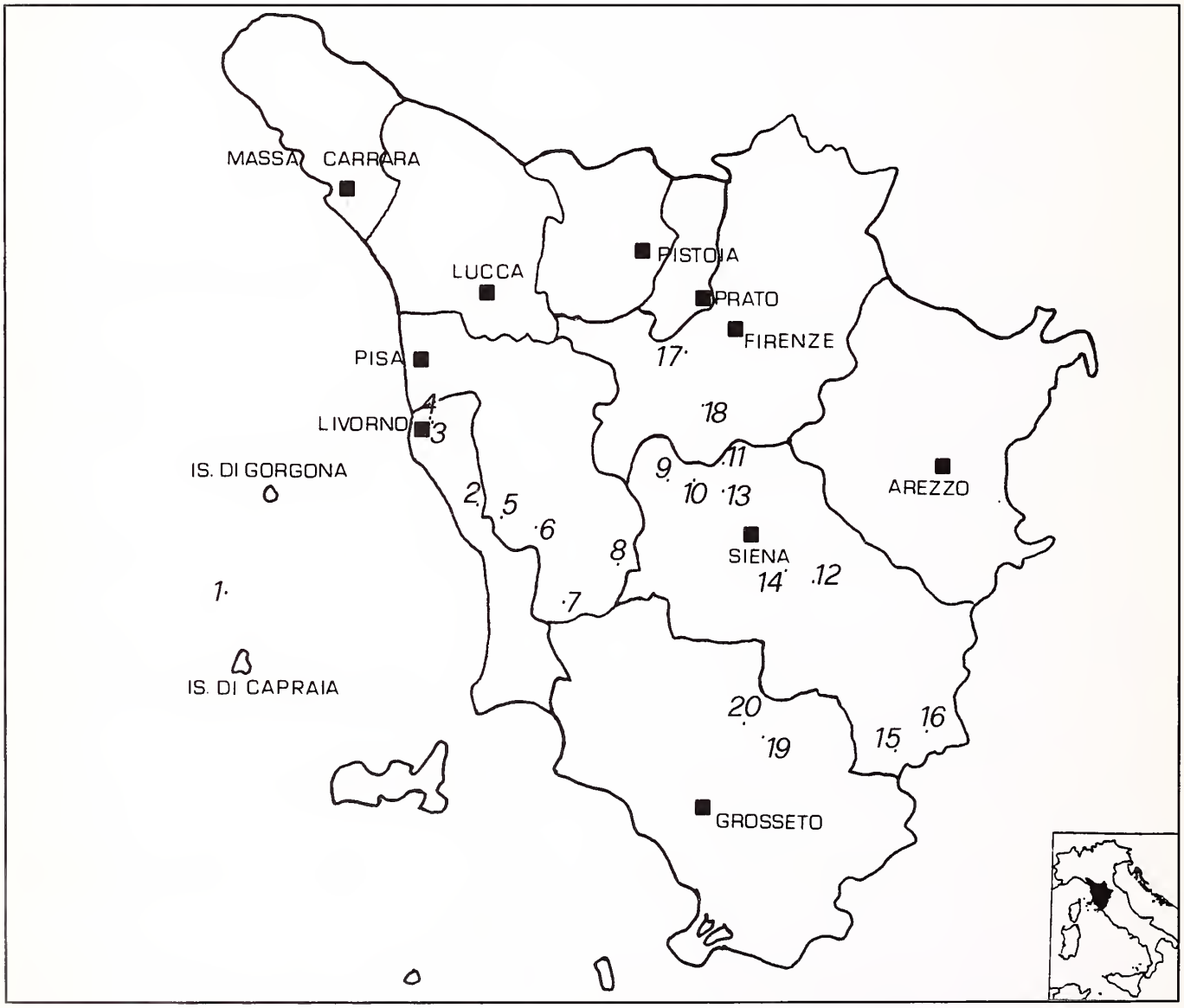
3 - **Cisternino I** - Localita` della periferia di Livorno. Incolto sul lato Nord della "Strada degli Archi" di fronte all'acquedotto. Sabbie e argille a *Neopycnodonte navicularis* (Brocchi, 1814). Pliocene Inferiore.

4 - **Cisternino II** - Scarpata di 3-4 metri di altezza sulla sinistra poco dopo l'inizio della strada Livorno-Collesalvetti. Circa 500 metri a Nordovest di Cisternino I. Ghiaia, sabbia rossa e calcareniti del Pleistocene Superiore.

Provincia di PISA

5 - **Luciana** - Affioramento in un campo a Nordest del paese. Marne e sabbie del Pliocene Inferiore.

6 - **Orciano Pisano** - Localita` citata gia` nel secolo scorso (ad es. D'ANCONA, 1871). Sabbie e argille in localita` Pozzavilla, da scavi per la costruzione dell'autostrada Livorno-Rosignano Marittimo. Pliocene Inferiore.



Località campionate

7 - **Riparbella** - Sabbie, calcareniti e argille al km 2,5 della Strada provinciale n. 13 nei pressi di Riparbella (DELL'ANGELO & FORLI, 1995a). Pleistocene Inferiore.

8 - **Volterra** - Argille e sabbie grigie al km 43 della strada SS 68. Pliocene Inferiore.

Provincia di SIENA

9 - **Pietrafitta** - Classica localita` pliocenica nei pressi di San Gimignano (PANTANELLI, 1880). Numerosi campionamenti sono stati effettuati in vari affioramenti, per lo piu' sabbie e marne, denominati comunemente "La vigna", "Melograni", "Sbarra", "Podere Sant'Uliviere". Pliocene Inferiore/Medio.

10 - **Bibbiano** - Localita` ad Est di Pietrafitta, lungo la strada per Colle Val d'Elsa. Sabbie gialle e marne, con associazioni a molluschi con *Strombus coronatus* Defrance, 1827. Pliocene Inferiore/Medio.

11 - **Poggibonsi** - Nei campi a Nordovest della Cava delle Piaggiole. Sabbie e argille a *Petaloconchus glomeratus* (Linneo, 1758). Pliocene Inferiore/Medio.

12 - **Serre di Rapolano** - "Il Campino", affioramento situato in localita` Terre Rosse, in destra idrografica del Torrente Bicornia (LAGHI, 1984; SPADINI, 1986). Pliocene Inferiore/Medio.

13 - **Colle Val d'Elsa** - Localita` S.Andrea, scarpata stradale sul lato Sud del colle cittadino, verso la tangenziale della superstrada Firenze-Siena. Sabbie e calcareniti. Pliocene Inferiore/Medio.

14 - **Castelnuovo Berardenga** - Piccolo affioramento sulla destra della strada, circa 500 metri fuori dal paese, in direzione Pianella. Sabbie gialle grossolane a *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814). Pliocene Inferiore/Medio.

15 - **Castiglioncello del Trinoro** - Localita Poggio Rotondo, citata da MALATESTA (1974). Sabbie e argille. Pliocene Inferiore.

16 - **Cetona** - Palazzo Tosoni; esposizione arenacea al km 2,7 della strada provinciale 20. Pliocene Inferiore/Medio.

Provincia di FIRENZE

17 - **Grotte di Pagnana** - Localita` in destra idrografica del fiume Arno tra Empoli e Fucecchio. Sabbie e argille di ambiente salmastro. Pliocene Inferiore/Medio.

18 - **Montaione, Villa Filicaia** - Sabbie e marne in un uliveto nei pressi di Villa Filicaia. Pliocene Inferiore/Medio.

Provincia di GROSSETO

19 - **Montenero** - Sezione lungo il fronte di una piccola cava in comune di Castel del Piano. Pliocene Inferiore (FORLI, DELL'ANGELO & TAVIANI, 1999).

20 - **Villa Banfi** - Argille grigie e sabbie gialle lungo la strada tra Monte Antico e Villa Banfi. Pliocene Inferiore/Medio.

La tabella 1 riporta, per le specie considerate, l'indicazione delle località in cui sono state ritrovate piastre. Non è stato indicato il numero delle piastre, dettagliato nel "Materiale esaminato" relativo ad ogni specie, ma solo l'indicazione del ritrovamento, in località che raggruppano a volte vari affioramenti.

ELENCO DELLE SPECIE RINVENUTE

1 - *Lepidopleurus (L.) cajetanus* (Poli, 1791) (figg. 1, 4)

1871 *Chiton cajetanus* Poli - Appelius, p.270
1953 *Holochiton cajetanus* Pol. - Blanc, p.12
1984 *Lepidopleurus cajetanus* (Poli) - Laghi, p.556
1985 *Lepidopleurus cajetanus* (Poli) - Bertarelli & Inzani, p.299
1989 *Lepidopleurus (Lepidopleurus) cajetanus* (Poli) - Dell'Angelo & Palazzi, p.45, t.1-2
1995a *Lepidopleurus (L.) cajetanus* (Poli) - Dell'Angelo & Forli, p.223, f.18
1999 *Lepidopleurus cajetanus* (Poli) - Forli *et al.*, p.111, t.1, ff.1-3,9

MATERIALE ESAMINATO

Pliocene: Castiglioncello del Trinoro, 2 piastre; Montenero, 11 piastre; Serre di Rapolano, 30 piastre
Pleistocene: Cisternino 32 piastre; Riparbella 3 piastre

OSSERVAZIONI

I rinvenimenti fossili di questa specie, molto comune vivente, non sono frequenti. La specie è ben riconoscibile per la caratteristica scultura a "gradini" delle pistre terminali e delle aree laterali delle piastre intermedie.

DISTRIBUZIONE

Miocene: bacini dell'Europa centrale, Appennino settentrionale. Pliocene e Pleistocene: frequente in varie località italiane e del bacino del Mediterraneo.

2 - *Lepidopleurus (Leptochiton) algesirensis* (Capellini, 1859) (fig. 2)

MATERIALE ESAMINATO

Pliocene: Pietrafitta "Melograni", 7 piastre.

OSSERVAZIONI

Specie poco frequente allo stato fossile. Le piastre rinvenute a Melograni costituiscono la prima segnalazione per la Toscana.

DISTRIBUZIONE

Oligocene: Germania occidentale. Pliocene: scarse segnalazioni per la Sicilia (Altavilla e Messina), Emilia (Cava di Campore) e Toscana (prima segnalazione). Pleistocene:

	specie\località	specie estinte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	totale località
1	*Lepidopleurus cajetanus*					x			x					x			x				x		5
2	*Lepidopleurus algesirensis*										x												1
3	*Lepidopleurus bedullii*										x												1
4	*Lepidopleurus cancellatus*							x			x		x	x				x					5
5	*Lepidopleurus cimicoides*								x														1
6	*Lepidopleurus geronensis*								x														1
7	*Hanleya hanleyi*		x						x														2
8	*Callochiton calcatus*		x																				1
9	*Callochiton septemvalvis*		x	x		x		x	x		x	x		x	x	x							10
10	*Lepidochitona caprearum*							x	x					x									3
11	*Lepidochitona cinerea*							x	x		x	x		x							x		6
12	*Lepidochitona marcoi*	*	x																				1
13	*Lepidochitona monterosatoi*					x		x	x		x				x						x		6
14	*Lepidochitona verrucosa*	*						x			x												2
15	*Tonicella rubra*		x																				1
16	*Ischnochiton anserinus*	*					x				x												2
17	*Ischnochiton dolii*	*	x																				1
18	*Ischnochiton rissoi*			x		x		x	x		x			x	x	x		x			x		10
19	*Ischnochiton ulivii*	*						x	x		x												3
20	*Ischnochiton vanbellei*		x																				1
21	*Chiton corallinus*		x	x	x			x	x		x			x	x	x	x	x			x		12
22	*Chiton etruscus*	*						x	x		x				x			x					5
23	*Chiton miocenicus*	*																			x	x	2
24	*Chiton olivaceus*					x			x								x		x				4
25	*Chiton saeniensis*	*			x			x			x			x				x		x			6
26	*Acanthochitona fascicularis*		x	x		x		x	x		x	x		x	x		x	x			x		12
27	*Acanthochitona crinita*							x	x		x			x	x		x				x		7
28	*Craspedochiton altavillensis*	*		x			x	x		x	x			x									6
	Totale num. specie		9	5	2	6	2	14	15	1	16	3	1	11	7	3	5	6	1	1	8	1	

Tab.1 Ripartizione delle specie rinvenute per le località campionate

segnalato per Ficarazzi.

3 - *Lepidopleurus (Leptochiton) bedullii* Dell'Angelo & Palazzi, 1986 (fig. 3)

MATERIALE ESAMINATO

Pliocene: Pietrafitta "Melograni", 5 piastre (1 collez.Ulivi); Pietrafitta "Sbarra", 3 piastre.

OSSERVAZIONI

Specie rara sia vivente che fossile. Le piastre rinvenute a Melograni costituiscono la prima segnalazione per la Toscana.

DISTRIBUZIONE

Pliocene: segnalato in Sicilia (Altavilla) e Toscana (prima segnalazione).

4 - *Lepidopleurus (Leptochiton) cancellatus* (Sowerby, 1840) (fig. 5)

1995b *Lepidopleurus (Leptochiton) cancellatus* (Sow.) - Dell'Angelo & Forli, p.78

MATERIALE ESAMINATO

Pliocene: Cetona "Palazzo Tosoni", 1 piastra; Orciano Pisano "Pozzavilla", 2 piastre; Pietrafitta "Melograni", 4 piastre (1 collez. Ulivi); Pietrafitta "Sbarra", 4 piastre; Poggibonsi "Le Piaggiole", 1 piastra; Serre di Rapolano, 1 piastra.

OSSERVAZIONI

Specie poco frequente, non segnalata per il Pleistocene italiano.

DISTRIBUZIONE

Miocene: bacini dell'Europa centrale. Pliocene: segnalato per l'Emilia (Cava di Campore) e la Toscana. Pleistocene: non segnalato per il bacino del Mediterraneo.

5 - *Lepidopleurus (Leptochiton) cimicoides* (Monterosato, 1879) (fig. 6)

1995a *Lepidopleurus (Leptochiton) cimicoides* (Monterosato) - Dell'Angelo & Forli, p.224

MATERIALE ESAMINATO

Pleistocene: Riparbella, 2 piastre

OSSERVAZIONI

Specie poco conosciuta, recentemente ridescritta (Dell'Angelo & Palazzi, 1987) e le cui segnalazioni, sia allo stato vivente che fossile, sono rare.

DISTRIBUZIONE

Pliocene: segnalato per la Sicilia (Trappeto). Pleistocene: Calabria (Pecoraro), Puglia (Lecce) e Toscana.

6 - *Lepidopleurus (Leptochiton) geronensis* (Kaas & Van Belle, 1985) (fig. 7)

1995a *Lepidopleurus (Leptochiton)* cfr. *geronensis* (Kaas & Van Belle) - Dell'Angelo & Forli, p.225, f.16

MATERIALE ESAMINATO

Pleistocene: Riparbella, 1 piastra

OSSERVAZIONI

Specie rara, sia vivente che fossile. La segnalazione per il Pleistocene di Riparbella è basata su una piastra posteriore di 2,5 mm di larghezza in non buone condizioni di conservazione, pur se la scultura rimane visibile ed alcune caratteristiche peculiari consentono l'attribuzione specifica.

DISTRIBUZIONE

Pleistocene: unica segnalazione per Riparbella.

7 - *Hanleya hanleyi* (Bean in Thorpe, 1844) (fig. 8)

1995a *Hanleya hanleyi* (Bean in Thorpe) - Dell'Angelo & Forli, p.225
1997 *Hanleya hanleyi* (Bean in Thorpe) - Dell'Angelo & Giusti, p.51, f.2

MATERIALE ESAMINATO

Pleistocene: Riparbella, 2 piastre; Capraia/Capo Corso, 1 piastra

DISTRIBUZIONE

Miocene: bacini dell'Europa centrale, Appennino settentrionale. Pliocene: scarse segnalazioni per località italiane e inglesi. Pleistocene: segnalato per la Sicilia, Calabria, Emilia (Torrente Stirone) e Toscana.

8 - *Callochiton calcatus* Dell'Angelo & Palazzi, 1994 (fig. 9)

1997 *Callochiton calcatus* Dell'Angelo & Palazzi - Dell'Angelo & Giusti, p.53, f.7

MATERIALE ESAMINATO

Pleistocene: Capraia/Capo Corso, 62 piastre

DISTRIBUZIONE

Pleistocene: Toscana (tra Capraia e Capo Corso, -350/500m)

9 - *Callochiton septemvalvis* (Montagu, 1803) (fig. 10)

1868 *Chiton laevis* Pennant - Manzoni, p.67
1995a *Callochiton septemvalvis* (Montagu) - Dell'Angelo & Forli, p.226, f.10,17
1995b *Callochiton septemvalvis* (Montagu) - Dell'Angelo & Forli, p.78
1997 *Callochiton septemvalvis* (Montagu) - Dell'Angelo & Giusti, p.52, f.5

MATERIALE ESAMINATO

Pliocene: Bibbiano, 3 piastre; Castell'Anselmo, 4 piastre; Castiglioncello del Trinoro, 2 piastre; Colle Val d'Elsa, 4 piastre; Orciano Pisano "Pozzavilla", 19 piastre; Pietrafitta "Podere Sant'Uliviere", 1 piastra; Pietrafitta "La Vigna", 2 piastre; Pietrafitta "Melograni", 24 piastre (4 collez.Ulivi); Pietrafitta "Sbarra", 24 piastre; Serre di Rapolano, 2 piastre
Pleistocene: Capraia/Capo Corso, 27 piastre; Cisternino, 4 piastre; Riparbella, 75 piastre

OSSERVAZIONI

Le piastre sono molto variabili e presentano sempre le caratteristiche cicatrici longitudinali sull'area centrale.

DISTRIBUZIONE

Miocene: bacini dell'Europa centrale e Appennino settentrionale. Pliocene e Pleistocene: segnalato per varie località italiane e alcuni depositi pleistocenici nordici.

10 - *Lepidochitona caprearum* (Scacchi, 1836) (fig. 11)

1995a *Lepidochitona (L.) caprearum* (Scacchi) - Dell'Angelo & Forli, p.228, f.12
1995b *Lepidochitona caprearum* (Scacchi) - Dell'Angelo & Forli, p.78

MATERIALE ESAMINATO

Pliocene: Orciano Pisano "Pozzavilla", 1 piastra; Serre di Rapolano, 11 piastre

Pleistocene: Riparbella, 15 piastre

DISTRIBUZIONE

Miocene: Appennino settentrionale. Pliocene: scarse segnalazioni per la Sicilia (Trappeto), Liguria (Rio S.Antonino) e Toscana. Pleistocene: segnalazioni più frequenti per varie località italiane.

11 - *Lepidochitona cinerea* (Linneo, 1767) (figg. 12, 15)

1953 *Chiton marginatus* Penn. - Blanc et al., p.15
1984 *Lepidochitona cinerea* (Linné) - Laghi, p.556
1985 *Lepidochitona cinerea* (Linneo) - Bertarelli & Inzani, p.299
1995a *Lepidochitona (L.) cinerea* (Linneo) - Dell'Angelo & Forli, p.227, f.14
1999 *Lepidochitona cinerea* (Linneo) - Forli *et al.*, p.111, t.1, f.7

MATERIALE ESAMINATO

Pliocene: Bibbiano, 5 piastre; Montenero, 4 piastre; Orciano Pisano "Pozzavilla", 3 piastre; Pietrafitta "Melograni", 7 piastre (4 collez.Ulivi); Pietrafitta "Sbarra", 6 piastre; Serre di Rapolano, 18 piastre
Pleistocene: Riparbella, 7 piastre

DISTRIBUZIONE

Miocene: Appennino settentrionale. Pliocene e Pleistocene: segnalazioni in varie località italiane, mai troppo frequente.

12 - *Lepidochitona marcoi* Dell'Angelo & Giusti, 1997 (fig. 13)

1997 *Lepidochitona marcoi* Dell'Angelo & Giusti, p.53, ff.8,10,12,13,15

MATERIALE ESAMINATO

Pleistocene: Capraia/Capo Corso, 291 piastre (Dell'Angelo & Giusti, 1997)

OSSERVAZIONI

Numerose piastre subfossili sono state raccolte nel Mar Ligure meridionale, tra la Corsica (Capo Corso) e l'isola di Capraia, tra 350 e 500 m di profondità. Nella descrizione originale della specie, erano state designate come olotipo tre piastre, una anteriore, una intermedia ed una posteriore, depositate presso il Museo di Zoologia dell'Università di Bologna (n.reg. 11655). Non essendo corretta tale designazione, l'olotipo (n.reg. 11655) viene ristretto alla sola piastra intermedia, mentre la piastra anteriore (n.reg. 12755) e la piastra posteriore (n.reg. 12756) vengono considerati paratipi.

DISTRIBUZIONE

Pleistocene: Toscana (tra Capraia e Capo Corso, -350/500m)

13 - *Lepidochitona monterosatoi* Kaas & Van Belle, 1981 (fig. 14)

1995a *Lepidochitona (L.) monterosatoi* Kaas & Van Belle - Dell'Angelo & Forli, p.229, f.7
1999 *Lepidochitona monterosatoi* Kaas & Van Belle - Forli *et al*, p.111, t. 1, f.8

MATERIALE ESAMINATO

Pliocene: Colle Val d'Elsa, 6 piastre; Montenero, 1 piastra; Orciano Pisano "Pozzavilla", 6 piastre; Pietrafitta "Melograni", 1 piastra (collez.Ulivi)
Pleistocene: Cisternino, 5 piastre; Riparbella, 5 piastre

DISTRIBUZIONE

Miocene: bacini dell'Europa centrale. Pliocene: Toscana (prima segnalazione). Pleistocene: Toscana.

14 - *Lepidochitona verrucosa* Dell'Angelo & Forli, 1996 (fig. 16)

1996 *Lepidochitona verrucosa* Dell'Angelo & Forli, p.42, ff.1-12

MATERIALE ESAMINATO

Pliocene: Pietrafitta "Sbarra", 60 piastre; Pietrafitta "Melograni", 84 piastre; Pietrafitta "Podere Sant'Uliviere", 2 piastre; Orciano Pisano "Pozzavilla", 4 piastre

OSSERVAZIONI

Nella descrizione originale della specie, erano state designate come olotipo tre piastre, una anteriore, una intermedia ed una posteriore, depositate presso il Museo di Zoologia dell'Università di Bologna (n.reg. 11653). Non essendo corretta tale designazione, l'olotipo (n.reg. 11653) viene ristretto alla sola piastra intermedia, mentre la piastra anteriore (n.reg. 12696) e la piastra posteriore (n.reg. 12697) vengono considerati paratipi.

DISTRIBUZIONE

Pliocene: Toscana

15 - *Tonicella rubra* (Linneo, 1767) (figg. 17, 18)

1997 *Tonicella rubra* (Linneo) - Dell'Angelo & Giusti, p.55, ff.19-22

MATERIALE ESAMINATO

Pleistocene: Capraia/Capo Corso, 287 piastre

OSSERVAZIONI

Specie a distribuzione artica/circumboreale, non vivente in Mediterraneo.

DISTRIBUZIONE

Pleistocene: Toscana (tra Capraia e Capo Corso, -350/500m) ed

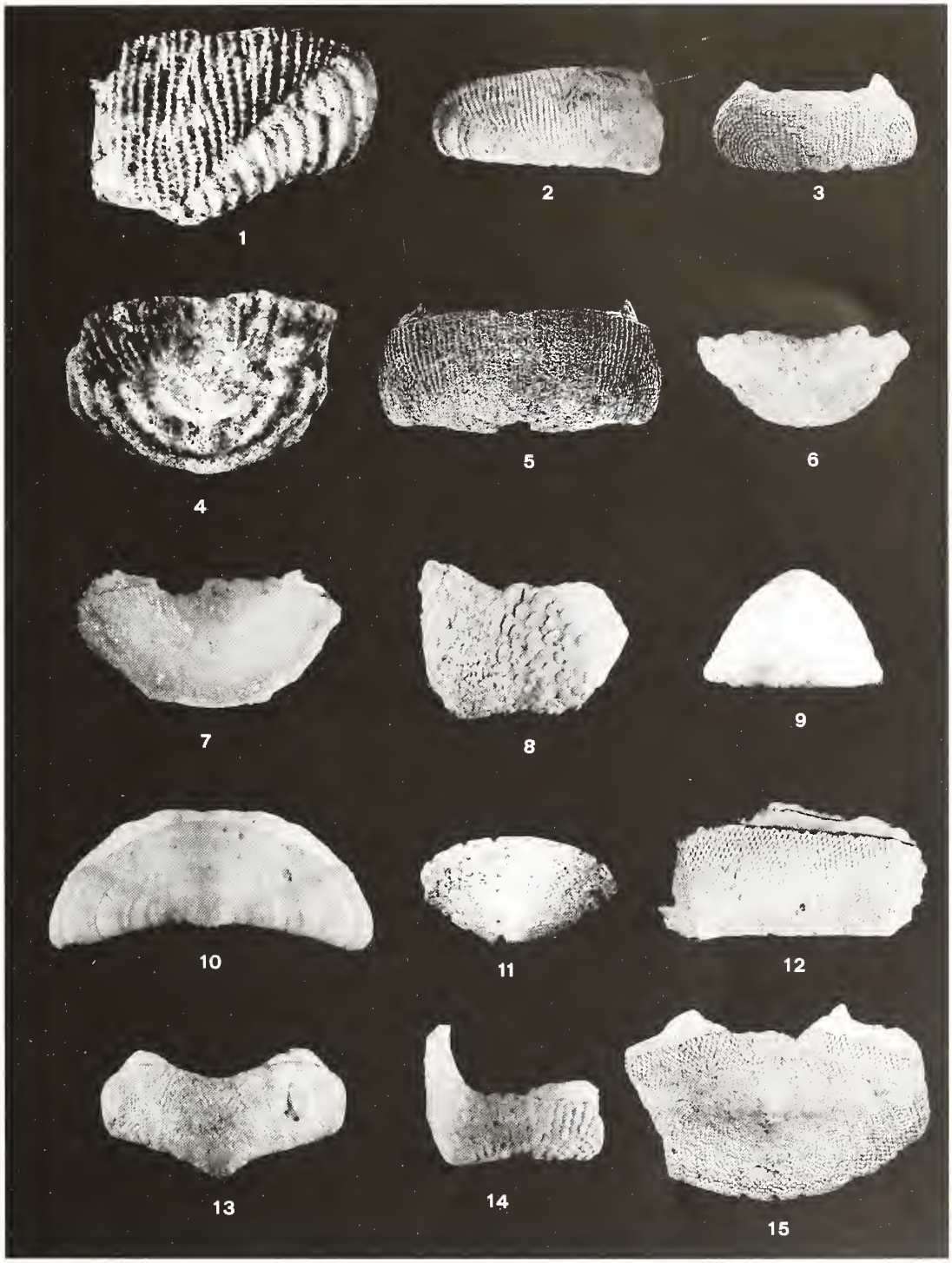


Fig.1. *Lepidopleurus (L.) cajetanus*, piastra intermedia, Cisternino II, Pleistocene, larghezza 4,5 mm. Fig.2. *Lepidopleurus (Leptochiton) algesirensis*, piastra intermedia, Pietrafitta "Melograni", Pliocene, larghezza 2,3 mm. Fig.3. *Lepidopleurus (Leptochiton) bedulii*, piastra intermedia, Pietrafitta "Melograni", Pliocene, larghezza 3 mm. Fig.4. *Lepidopleurus (L.) cajetanus*, piastra posteriore, Cisternino II, Pleistocene, larghezza 4 mm. Fig.5. *Lepidopleurus (Leptochiton) cancellatus*, piastra intermedia, Cetona "Palazzo Tosoni", Pliocene, larghezza 2,7 mm. Fig.6. *Lepidopleurus (Leptochiton) cimicoides*, piastra posteriore, Riparbella, Pleistocene, larghezza 2 mm. Fig.7. *Lepidopleurus (Leptochiton) geronensis*, piastra posteriore, Riparbella, Pleistocene, larghezza 2,5 mm. Fig.8. *Hanleya hanleyi*, piastra intermedia, Riparbella, Pleistocene, larghezza 2 mm. Fig.9. *Callochiton calcatus*, piastra posteriore, Capraia/Capo Corso, Pleistocene, larghezza 2 mm. Fig.10. *Callochiton septemvalvis*, piastra intermedia, Capraia/Capo Corso, Pleistocene, larghezza 4 mm. Fig.11. *Lepidochitona caprearum*, piastra anteriore, Serre di Rapolano, Pliocene, larghezza 2,5 mm. Fig.12. *Lepidochitona cinerea*, piastra intermedia, Serre di Rapolano, Pliocene, larghezza 9 mm. Fig.13. *Lepidochitona marcoi*, piastra intermedia, olotipo, Capraia/Capo Corso, Pleistocene, larghezza 3 mm. Fig.14. *Lepidochitona monterosatoi*, piastra intermedia, Riparbella, Pleistocene, larghezza 2,2 mm. Fig.15. *Lepidochitona cinerea*, piastra posteriore, Serre di Rapolano, Pliocene, larghezza 8 mm.

alcune località nordeuropee. Vecchie segnalazioni per giacimenti siciliani (Messina e Ficarazzi), da verificare.

16 - *Ischnochiton anserinus* Laghi, 1977 (figg. 19, 22)

MATERIALE ESAMINATO

Pliocene: Luciana, 2 piastre (collez. Pagli); Pietrafitta "Podere Sant'Uliviere", 1 piastra

OSSERVAZIONI

Specie descritta per alcune località mioceniche e plioceniche dell'Appennino settentrionale, e da allora mai più segnalata, per quanto a nostra conoscenza, salvo in una tesi non pubblicata (ZANAROLI, 1986). Le piastre rinvenute costituiscono la prima segnalazione per la Toscana.

DISTRIBUZIONE

Miocene: Appennino settentrionale. Pliocene: Appennino settentrionale e Toscana (prima segnalazione)

17 – *Ischnochiton dolii* Van Belle & Dell'Angelo, 1998

1997 *Ischnochiton exaratus* (G.O.Sars) - Dell'Angelo & Giusti, p.51, ff.4,6,9
1998 *Ischnochiton dolii* Van Belle & Dell'Angelo, p.77, ff.1-5

MATERIALE ESAMINATO

Pleistocene: Capraia/Capo Corso, 5 piastre; Arcipelago toscano, 1 piastra (località non meglio precisata)

OSSERVAZIONI

Alcune piastre subfossili sono state raccolte nel Mar Ligure meridionale, tra la Corsica (Capo Corso) e l'isola di Capraia, tra 350 e 500 m di profondità, ed identificate come *Ischnochiton exaratus* (G.O.Sars, 1878), specie ad ampia distribuzione geografica (dall'Artico all'Antartico) non vivente in Mediterraneo. Ulteriori studi hanno permesso di rettificare tale affermazione, attribuendo parte delle piastre a *Ischnochiton dolii* (Van Belle & Dell'Angelo, 1998), specie recentemente descritta sulla base di piastre subfossili raccolte al largo di Civitavecchia (-550m) ed anche nell'Arcipelago toscano (1 sola piastra intermedia, -70/100m). Sucessivamente (DELL'ANGELO & SMRIGLIO, 1999) la specie è stata ritrovata vivente (1 esemplare raccolto a 480 metri di profondità al largo delle coste laziali).

DISTRIBUZIONE

Pleistocene: Toscana (tra Capraia e Capo Corso, -350/500m)

18 - *Ischnochiton rissoi* (Payraudeau, 1826) (figg. 20, 23)

1984 *Ischnochiton rissoi* (Payraudeau) - Laghi, p.556
1985 *Ischnochiton rissoi* (Payraudeau) - Bertarelli & Inzani, p.299
1995a *Ischnochiton rissoi* (Payraudeau) - Dell'Angelo & Forli, p.230, f.15
1999 *Ischnochiton rissoi* (Payraudeau) - Forli *et al.*, p.111

MATERIALE ESAMINATO

Pliocene: Castell'Anselmo, 1 piastra; Castelnuovo Berardenga, 1 piastra; Cetona "Palazzo Tosoni", 1 piastra; Colle Val d'Elsa, 3 piastre; Montenero, 1 piastra; Orciano Pisano "Pozzavilla", 7 piastre; Pietrafitta "Melograni", 17 piastre (1 collez.Ulivi); Pietrafitta "Sbarra", 46 piastre; Serre di Rapolano, 29 piastre
Pleistocene: Cisternino, 2 piastre; Riparbella, 3 piastre

OSSERVAZIONI

Specie molto variabile, piuttosto comune vivente, meno frequente allo stato fossile.

DISTRIBUZIONE

Miocene: bacini del'Europa centrale e Appennino settentrionale. Pliocene e Pleistocene: segnalato in varie località italiane, più frequente nel Pleistocene dell'Italia meridionale.

19 - *Ischnochiton ulivii* Dell'Angelo & Forli, 1996 (fig. 21)

1996 *Ischnochiton ulivii* Dell'Angelo & Forli, p.46, ff.16-26

MATERIALE ESAMINATO

Pliocene: Pietrafitta "Sbarra", 18 piastre; Pietrafitta "Melograni", 36 piastre; Orciano Pisano "Pozzavilla", 1 piastra
Pleistocene: Riparbella, 2 piastre

OSSERVAZIONI

Nella descrizione originale della specie, erano state designate come olotipo tre piastre, una anteriore, una intermedia ed una posteriore, depositate presso il Museo di Zoologia dell'Università di Bologna (n.reg. 11654). Non essendo corretta tale designazione, l'olotipo (n.reg. 11654) viene ristretto alla sola piastra intermedia, mentre la piastra anteriore (n.reg. 12698) e la piastra posteriore (n.reg. 12699) vengono considerati paratipi.

DISTRIBUZIONE

Pliocene: Toscana. Pleistocene: Toscana (prima segnalazione).

20 - *Ischnochiton vanbellei* Kaas, 1985 (fig. 24)

1997 *Ischnochiton vanbellei* Kaas - Dell'Angelo & Giusti, p.52, f.3

MATERIALE ESAMINATO

Pleistocene: Capraia/Capo Corso, 5 piastre

OSSERVAZIONI

Specie rara vivente, associata alle biocenosi a coralli bianchi.

DISTRIBUZIONE

Pleistocene: Toscana (tra Capraia e Capo Corso, -350/500m).

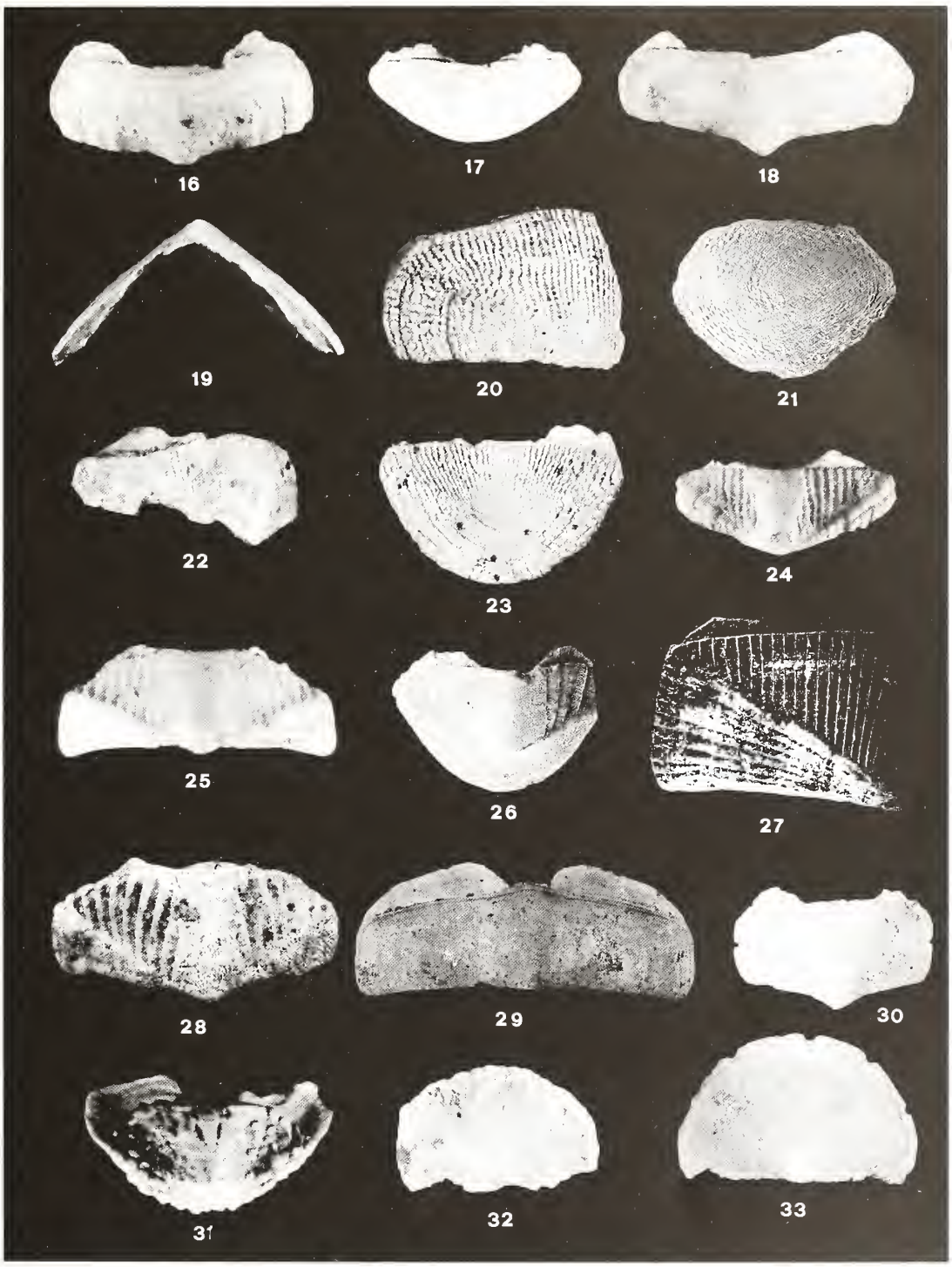


Fig.16. *Lepidochitona verrucosa*, piastra intermedia, Pietrafitta "Sbarra", Pliocene, larghezza 2 mm. Fig.17. *Tonicella rubra*, piastra posteriore, Capraia/Capo Corso, Pleistocene, larghezza 2,5 mm. Fig.18. *Tonicella rubra*, piastra intermedia, Capraia/Capo Corso, Pleistocene, larghezza 3,5 mm. Fig.19. *Ischnochiton anserinus*, profilo piastra intermedia, Luciana, Pliocene, larghezza 4 mm. Fig.20. *Ischnochiton rissoi*, piastra intermedia, Serre di Rapolano, Pliocene, larghezza 5 mm. Fig.21. *Ischnochiton ulivii*, piastra posteriore, Riparbella, Pleistocene, larghezza 2,6 mm. Fig.22. *Ischnochiton anserinus*, piastra intermedia, Luciana, Pliocene, larghezza 4 mm. Fig.23. *Ischnochiton rissoi*, piastra posteriore, Serre di Rapolano, Pliocene, larghezza 8,3 mm. Fig.24. *Ischnochiton vanbellei*, piastra intermedia, Capraia/Capo Corso, Pleistocene, larghezza 3 mm. Fig.25. *Chiton corallinus*, piastra intermedia, Montenero, Pliocene, larghezza 3,7 mm. Fig.26. *Chiton etruscus*, piastra posteriore, Riparbella, Pleistocene, larghezza 2,5 mm. Fig.27. *Chiton miocenicus*, piastra intermedia, Montenero, Pliocene, larghezza 8 mm. Fig.28. *Chiton olivaceus*, piastra intermedia, Grotte di Pagnana, Pliocene, larghezza 3 mm. Fig.29. *Chiton saeniensis*, piastra intermedia, Serre di Rapolano, Pliocene, larghezza 14,5 mm. Fig.30. *Acanthochitona fascicularis*, piastra intermedia, Pietrafitta "Sbarra", Pliocene, larghezza 3,5 mm. Fig.31. *Craspedochiton altavillensis*, piastra posteriore, Pietrafitta "Melograni", Pliocene, larghezza 8 mm. Fig.32. *Acanthochitona crinita*, piastra anteriore, Serre di Rapolano, Pliocene, larghezza 2,5 mm. Fig.33. *Acanthochitona fascicularis*, piastra anteriore, Orciano Pisano, Pliocene, larghezza 4,5 mm.

21 - *Chiton corallinus* (Risso, 1826) (fig. 25)

1984 *Chiton corallinus* (Risso) - Laghi, p.556
1997 *Chiton corallinus* (Risso) - Dell'Angelo & Giusti, p.55, ff.14,16

MATERIALE ESAMINATO
Pliocene: Castell'Anselmo, 4 piastre; Castelnuovo Berardenga, 1 piastra; Castiglioncello del Trinoro, 2 piastre; Cetona "Palazzo Tosoni", 2 piastre; Cisternino, 2 piastre; Colle Val d'Elsa, 14 piastre; Montenero, 16 piastre; Orciano Pisano "Pozzavilla", 185 piastre; Pietrafitta "Podere Sant'Uliviere", 2 piastre; Pietrafitta "La Vigna", 3 piastre; Pietrafitta "Melograni", 3 piastre; Pietrafitta "Sbarra", 11 piastre; Serre di Rapolano, 21 piastre
Pleistocene: Capraia/Capo Corso, 13 piastre; Riparbella, 3 piastre

DISTRIBUZIONE
Miocene: bacini dell'Europa centrale e Appennino settentrionale. Pliocene e Pleistocene: frequenti segnalazioni in numerose località italiane.

22 - *Chiton etruscus* Dell'Angelo & Forli, 1995 (fig. 26)

1995a *Chiton (Rhyssoplax) etruscus* Dell'Angelo & Forli, p.233, f.2-5,9,19

MATERIALE ESAMINATO
Pliocene: Cetona "Palazzo Tosoni", 6 piastre; Colle Val d'Elsa, 35 piastre; Orciano Pisano "Pozzavilla", 23 piastre; Pietrafitta "La Vigna", 2 piastre; Pietrafitta "Melograni", 84 piastre (4 collez.Ulivi); Pietrafitta "Sbarra", 182 piastre.
Pleistocene: Riparbella, 358 piastre

OSSERVAZIONI
Nella descrizione originale della specie, erano state designate come olotipo tre piastre, una anteriore, una intermedia ed una posteriore, depositate presso il Museo di Zoologia dell'Università di Bologna (n.reg. 11623). Non essendo corretta tale designazione, l'olotipo (n.reg. 11623) viene ristretto alla sola piastra intermedia, mentre la piastra anteriore (n.reg. 12692) e la piastra posteriore (n.reg. 12695) vengono considerati paratipi. Specie localmente molto comune.

DISTRIBUZIONE
Pliocene: Toscana (prima segnalazione). Pleistocene: Toscana.

23 - *Chiton miocenicus* Michelotti, 1847 (fig. 27)

1999 *Chiton miocenicus* - Michelotti - Forli *et al.*, p.113, t.1,ff.4-6

MATERIALE ESAMINATO
Pliocene: Montenero, 144 piastre; Villa Banfi, 3 piastre

OSSERVAZIONI
La specie, considerata da alcuni AA. una forma di *Chiton olivaceus*, è caratterizzata da un maggior numero di solchi longitudinali, più fitti e sottili rispetto al tipico *C.olivaceus* pliocenico-attuale. Le numerose piastre raccolte costituiscono la prima segnalazione per il Pliocene della Toscana.

DISTRIBUZIONE
Miocene: colli torinesi, Appennino settentrionale. Pliocene: Toscana (prima segnalazione).

24 - *Chiton olivaceus* Spengler, 1797 (fig. 28)

1871 *Chiton siculus* Gray - Appelius, p.201, 225, 252, 256, 264, 270
1953 *Chiton olivaceus* Spengl. - Blanc et al., p.15
1995a *Chiton (Rhyssoplax) olivaceus* Spengler - Dell'Angelo & Forli, p.231

MATERIALE ESAMINATO
Pliocene: Castiglioncello del Trinoro,3 piastre; Grotte di Pagnana, 4 piastre
Pleistocene: Cisternino, 13 piastre; Riparbella, 12 piastre

OSSERVAZIONI
E' questa la più comune e più frequente specie Mediterranea, molto variabile nei suoi caratteri identificativi. Meno comune allo stato fossile.

DISTRIBUZIONE
Miocene: bacini dell'Europa centrale e orientale e Appennino settentrionale. Pliocene: segnalato in varie località italiane, poco frequente. Pleistocene: segnalato in numerose località italiane, più frequente, e spagnole.

25 - *Chiton saeniensis* Laghi, 1984 (fig. 29)

1984 *Chiton saeniensis* Laghi, p.557, t.1, ff.1-20
1985 *Chiton saeniensis* Laghi - Bertarelli & Inzani, p.299
1988 *Chiton saeniensis* - Beurlen & Lichter, p.59, f.
1995b *Chiton saeniensis* Laghi - Dell'Angelo & Forli, p.77, ff.1-3

MATERIALE ESAMINATO
Pliocene: Cetona "Palazzo Tosoni", 1 piastra; Cisternino, 2 piastre; Montaione "Villa Filicaia", 1 piastra; Orciano Pisano "Pozzavilla", 4 piastre; Pietrafitta "La Vigna", 5 piastre; Pietrafitta "Melograni", 48 piastre (6 collez.Ulivi); Pietrafitta "Sbarra", 49 piastre; Serre di Rapolano, 1430 piastre; Serre di Rapolano "Il Campino", 618 piastre

OSSERVAZIONI
Specie recentemente descritta per la località di Serre di Rapolano, dove è estremamente abbondante, tanto da costituire la più comune specie di molluschi rinvenuta.

DISTRIBUZIONE

Pliocene: scarse segnalazioni per la Liguria (Borzoli), Toscana, Umbria e Sicilia (Trappeto).

26 - *Acanthochitona fascicularis* (Linneo, 1767) (figg. 30, 33)

1871 *Chiton fascicularis* Linneo - Appelius, p.202,225,252,264
1984 *Acanthochitona communis* (Risso) - Laghi, p.556
1995a *Acanthochitona fascicularis* (Linneo) - Dell'Angelo & Forli, p.235, f.8,11
1997 *Acanthochitona fascicularis* (Linneo) - Dell'Angelo & Giusti, p.56, ff.11,17,18
1999 *Acanthochitona fascicularis* (Linneo) - Forli *et al.*, p.113, t.1, f.10

MATERIALE ESAMINATO

Pliocene: Bibbiano, 1 piastra; Castell'Anselmo, 3 piastre; Castiglioncello del Trinoro, 7 piastre; Cetona "Palazzo Tosoni", 1 piastra; Colle Val d'Elsa, 1 piastra; Montenero, 3 piastre; Orciano Pisano "Pozzavilla", 75 piastre; Pietrafitta "Podere Sant'Uliviere", 2 piastre; Pietrafitta "La Vigna", 6 piastre; Pietrafitta "Melograni", 32 piastre (2 collez.Ulivi); Pietrafitta "Sbarra", 54 piastre; Serre di Rapolano, 8 piastre
Pleistocene: Capraia/Capo Corso, 157 piastre; Cisternino, 17 piastre; Riparbella, 29 piastre

DISTRIBUZIONE

Miocene: bacini dell'Europa centrale e Appennino settentrionale. Pliocene e Pleistocene: segnalazioni in numerose località italiane, più frequente nel Pleistocene.

27 - *Acanthochitona crinita* (Pennant, 1777) (fig. 32)

1953 *Anisochiton discrepans* Brow. - Blanc et al., p.15
1984 *Acanthochitona fascicularis* (Linné) - Laghi, p.556
1995a *Acanthochitona crinita* (Pennant) - Dell'Angelo & Forli, p.236, f.13
1995a *Acanthochitona crinita* f. *oblonga* Leloup - Dell'Angelo & Forli, p.237, f.6

MATERIALE ESAMINATO

Pliocene: Castiglioncello del Trinoro, 1 piastra; Colle Val d'Elsa, 2 piastre; Montenero, 1 piastra; Orciano Pisano "Pozzavilla", 7 piastre; Pietrafitta "La Vigna", 2 piastre; Pietrafitta "Melograni", 5 piastre; Pietrafitta "Sbarra", 8 piastre; Serre di Rapolano, 4 piastre
Pleistocene: Riparbella, 33 piastre (di cui 8 f. *oblonga*)

OSSERVAZIONI

E' stata segnalata per Riparbella la forma *oblonga* Leloup, 1981 caratterizzata dai granuli del tegmentum di forma molto allungata rispetto a quelli tipici a forma di goccia di *A. crinita*.

DISTRIBUZIONE

Miocene: bacini dell'Europa centrale e Appennino settentrionale. Pliocene e Pleistocene: segnalazioni in numerose località italiane.

28 - *Craspedochiton altavillensis* (Seguenza, 1876) (fig. 31)

1995b *Craspedochiton altavillensis* (Seguenza) - Dell'Angelo & Forli, p.78

MATERIALE ESAMINATO

Pliocene: Castell'Anselmo, 1 piastra; Luciana, 1 piastra; Orciano Pisano "Pozzavilla", 6 piastre; Pietrafitta "Melograni", 1 piastra; Serre di Rapolano, 6 piastre; Volterra, 1 piastra

OSSERVAZIONI

Nonostante le piastre siano di medie dimensioni e piuttosto robuste, si rinviene poco frequentemente. La specie è facilmente riconoscibile per la peculiare ornamentazione formata da granuli ellissoidali simili a chicchi di riso, a volte parzialmente fusi tra di loro.

DISTRIBUZIONE

Miocene: bacini dell'Europa centrale, colli torinesi e Appennino settentrionale. Pliocene: poco frequenti segnalazioni in alcune località italiane. Pleistocene: segnalato per il Torrente Stirone.

CONCLUSIONI

Nel Plio-Pleistocene della Toscana sono state riconosciute 28 specie di poliplacofori, numero ragguardevole se si considera che attualmente in Mediterraneo ne sono presenti 29 (Dell'Angelo & Smriglio, 1999). Considerando che otto specie si estinguono nel Pliocene o nel Pleistocene (*Lepidochitona marcoi, L. verrucosa, Ischnochiton anserinus, I. ulivii, Chiton etruscus, C. miocenicus, C. saeniensis* e *Craspedochiton altavillensis*), e che una ha attualmente una distribuzione atlantica (*Tonicella rubra*), ben 19 specie tra quelle tuttora viventi in Mediterraneo sono già presenti nel plio-pleistocene toscano.
Nove delle specie sono state rinvenute in una sola località, mentre particolarmente importanti per diversità specifica sono risultate le località di Orciano Pisano (14 specie), Riparbella (15 specie) e Pietrafitta (16 specie).
Per quanto riguarda la località Riparbella, Dell'Angelo & Forli (1995a) hanno segnalato 14 specie, annoverando fra queste anche la forma *oblonga* di *Acanthochitona crinita*; l'esame di ulteriore materiale ha consentito il riconoscimento di altre due specie, *Ischnochiton ulivii* (2 sole piastre, di cui una illustrata in fig. 21, che estendono al Pleistocene la distribuzione stratigrafica) e *Chiton corallinus*, portando così a 15 il numero di taxa rinvenuti in tale località. Ciò consente di affermare che Riparbella ha la più ricca fauna di poliplacofori finora segnalata nel Quaternario del bacino del Mediterraneo.

RINGRAZIAMENTI

Desideriamo ringraziare Daniele Bertini (Firenze), Attilio Pagli (Empoli), Enrico Ulivi (Firenze) per il materiale e le informazioni fornite e per l'esecuzione delle fotografie.

BIBLIOGRAFIA

Appelius F.L., 1871. Catalogo delle conchiglie fossili del Livornese, desunto dalle collezioni e manoscritti del defunto G.B. Caterini. *Bullettino Malacologico Italiano*, 3: 177-297, 2 tav.

Bertarelli C. & Inzani A., 1985. Ritrovamento di *Nerita* (*Amphinerita?*) *zatinii* n.sp. nel Pliocene toscano. *Bollettino Malacologico*, Milano, 21(10-12): 295-300.

Beurlen K. & Lichter G., 1988. *Fosiles*. Barcelona, Editorial Blume, pp.288.

Blanc A.C., 1953. Plage tyrrhenienne et dunes fossiles de la Buca dei Corvi (Castiglioncello). *IV Congr. INQUA, livret guide: Excursion a Bagni di Casciana, Volterra, Castiglioncello*. Roma-Pisa: 7-13.

Blanc A.C., Settepassi F. & Tongiorgi E., 1953. Excursion au Lac de Massaciuccoli (Plaine cotiere de la basse Versilia). *IV Congr. INQUA, livret guide*. Roma-Pisa: 1-29.

D'Ancona C., 1871/72. Malacologia pliocenica italiana. *Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia*, Firenze, vol.I: 308-358, tav.1-7; vol.II: 173-259, tav.8-15.

Dell'angelo B. & Forli M., 1995a. I Polyplacophora del Pleistocene inferiore di Riparbella (Pisa), con elenco dei molluschi rinvenuti. *Bollettino Malacologico*, Milano, 30 (9-12), 1994: 221-252.

Dell'angelo B. & Forli M., 1995b. Rinvenimento di piastre anomale di *Chiton saeniensis* Laghi, 1984 (Mollusca: Polyplacophora). *Bollettino Malacologico*, Milano, 31 (1-4): 77-80.

Dell'angelo B. & Forli M., 1996. Due nuove specie di Polyplacophora del Pliocene Toscano. *La Conchiglia*, Roma, 28 (279 suppl.): 42-49.

Dell'angelo B. & Giusti F., 1997. I Polyplacophora di una tafocenosi profonda. *La Conchiglia*, Roma, 29 (283): 51-58.

Dell'angelo B. & Palazzi S., 1987. Considerazioni sulla famiglia Leptochitonidae Dall, 1889 (Mollusca: Polyplacophora). II. Ridescrizione di *Leptochiton cimicoides* (Monterosato, 1879). *Bollettino Malacologico*, Milano, 23(1-4): 95-105.

Dell'angelo B. & Palazzi S., 1989. Considerazioni sulla famiglia Leptochitonidae Dall, 1889 (Mollusca: Polyplacophora). III. Le specie terziarie e quaternarie europee, con note sistematiche e filogenetiche. *Atti Prima Giornata di Studi Malacologici CISMA*: 19-140.

Dell'angelo B. & Smriglio C., 1999. *Chitoni viventi del Mediterraneo*. Roma, Edizioni Evolver: 256 pp.

Forli M., Dell'angelo B. & Taviani M., 1999. Molluschi del Pliocene inferiore toscano: la sezione Montenero (Grosseto). *Bollettino Malacologico*, Roma, 34 (9-12), 1998; 109-122.

Laghi G.F., 1984. Sorprendente densità di *Chiton saeniensis* n.sp. in sabbie gialle plioceniche dei dintorni di Serre di Rapolano (Siena). *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali*, Torino, 2 (2): 555-564.

Malatesta A., 1974. Malacofauna pliocenica umbra. *Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia*, Roma, 13: 498 pp, 32 tav.

Manzoni A., 1868. *Saggio di conchiologia fossile subappennina. Fauna delle sabbie gialle*. Imola, Galeati: 1-74.

Pantanelli D., 1880. Conchiglie plioceniche di Pietrafitta in provincia di Siena. *Bullettino della Società Malacologica Italiana*, Pisa, 6: 265-276.

Socin C., 1941. Nota preliminare sulla fauna malacologica di Vallebiaia. *Atti Società Toscana Scienze Naturali*, Mem. 49: 244-256.

Spadini V., 1986. Contributo alla conoscenza dei Trochidae (Gastropoda: Archaeogastropoda) del Senese: specie nuove o poco conosciute. *Bollettino Malacologico*, Milano, 22(1-4): 85-90.

Zanaroli M.E., 1986. I Polyplacophora neogenici dell'Appennino; nuovi dati, problemi tassonomici e biogeografici. Univ.Modena, Ist.Paleontologia, Tesi: 127 pp, 3 tav.

Lavoro accettato il 18 novembre 1999

Imposex (Pseudoermafroditismo) in Molluschi Gasteropodi mediterranei: aspetti morfologici e considerazioni ecologiche

Antonio Terlizzi

KEY-WORDS: *Hexaplex trunculus, Stramonita haemastoma*, Molluscs, Imposex, Tributyltin, Biomonitoring, Mediterranean Sea.

ABSTRACT Imposex (the superimposition of male characteristics in females of gonochorist gastropods) is a phenomenon widely diffused in populations subject to tributyltin (TBT) pollution. Despite its importance, also as biomonitoring tool, it is poorly known in Mediterranean area and especially along the Italian coast. The morphological expression of imposex in two species widely diffused in Mediterranean (*Hexaplex trunculus* and *Stramonita haemastoma*) is here summarised. The general path of evolution of such genital disorder and its ecological implications for the species are reviewed and discussed.

RIASSUNTO Molti Gasteropodi marini sono gonocorici, ma le femmine di alcune specie, se lungamente esposte a livelli anche minimi di contaminazione da composti organostannici (TBT, un biocida contenuto in molte vernici antifouling) presentano fenomeni di mascolinizzazione, con sviluppo di pene e vaso deferente. Tale fenomeno, noto come *Imposex*, ha interessato, negli ultimi decenni, intere popolazioni di differenti specie di Gasteropodi (soprattutto Neogasteropodi). Nonostante la sua importanza, anche come strumento di biomonitoraggio, l'imposex è ancora poco studiato in area Mediterranea e solo recentemente si sono rese disponibili informazioni riguardanti l'incidenza e l'estensione di tale fenomeno in differenti popolazioni lungo le coste italiane. Il presente lavoro riassume brevemente gli aspetti morfologici legati all'imposex in due specie di Muricidi (*Hexaplex trunculus* e *Stramonita haemastoma*) tra i più diffusi in Mediterraneo. Vengono inoltre riportate alcune considerazioni ecologiche riguardanti le potenziali conseguenze che un fenomeno a così alta incidenza può avere sia sulle dinamiche di popolazione che sugli adattamenti riproduttivi delle specie in esame.

A. TERLIZZI, Laboratorio di Zoologia e Biologia Marina, Dipartimento di Biologia, Università di Lecce, 73100 Lecce, Italy

INTRODUZIONE

L'imposizione di caratteri sessuali maschili in femmine di molluschi Gasteropodi gonocorici è un fenomeno ad impatto allarmante che ha interessato intere popolazioni di differenti specie di Gasteropodi (soprattutto Neogasteropodi) negli ultimi decenni. Tale fenomeno noto come *imposex* (Smith, 1971) o *pseudoermafroditismo* (Jenner, 1979) consiste essenzialmente in una graduale mascolinizzazione delle femmine con lo sviluppo di caratteristiche maschili quali pene e vaso deferente. Una serie di studi (Bryan *et al.*, 1986; Bryan *et al.*, 1987; Bryan *et al.*, 1988; Gibbs & Bryan, 1986) ha permesso di stabilire che la causa è da attribuirsi al bioaccumulo di un composto tossico liposolubile quale il TBT (Stagno tributile) e suoi derivati, che blocca, nella sintesi degli ormoni steroidei, la trasformazione di testosterone in estradiolo, provocando, nelle femmine, un accumulo di ormoni maschili (Spooner *et al.*, 1991). La presenza del TBT nelle acque costiere è la conseguenza dell'uso massiccio di vernici antifouling a base di composti organostannici fatto negli ultimi anni, prima che un recente decreto ne limitasse sia l'uso che la commercializzazione.

Le modalità di sviluppo dell'imposex variano a seconda delle specie: in alcuni casi lo sviluppo di caratteristiche maschili sembra non influenzare la capacità riproduttiva della specie, in altri, il fenomeno porta ad una condizione di sterilità (Gibbs *et al.*, 1991). Quest'ultima può essere dovuta o ad un danneggiamento della capsula nidamentale (e quindi all'impossibilità di produzione di capsule ovigere) oppure ad un'occlusione della vulva dovuta ad una proliferazione del tessuto del vaso deferente (e quindi una barriera alla copulazione) (Gibbs & Bryan, 1986; Gibbs, 1996).

L'imposex è attualmente conosciuto in 63 generi e 118 specie (Fioroni *et al.*, 1991) e, in ecotossicologia, è uno dei pochi casi in cui un effetto a livello biologico è conosciuto essere legato ad una concentrazione ambientale anche minima (fino a pochi nanogrammi per litro di acqua di mare) di una singola sostanza (Gibbs, 1996). È per tale motivo che l'incidenza del fenomeno in singole popolazioni è stata adoperata quale indice di contaminazione in numerosi programmi di biomonitoraggio (Gibbs *et al.*, 1987; Huet *et al.*, 1996; Bright & Ellis, 1989; Horiguchi *et al.*, 1995; Nias *et al.*, 1993; Wilson *et al.*, 1993).

Nei gasteropodi mediterranei l'imposex è poco conosciuto ed è stato evidenziato soltanto in *Hexaplex trunculus* (Linné, 1758) e *Stramonita haemastoma* (Linné, 1766). Di queste due specie, la prima è stata senz'altro meglio studiata grazie alle osservazioni compiute prima da Martoja & Bouquegneau (1998) e successivamente da Axiak *et al.* (1995) (coste maltesi) e da Terlizzi *et al.* (1998; 1999) (coste italiane) che hanno approfondito il discorso dal punto di vista morfologico ed hanno dimostrato quanto il fenomeno sia diffuso e legato alla contaminazione da composti organostannici. Per quanto riguarda *S. haemastoma*, l'imposex è stato studiato ed evidenziato in popolazioni atlantiche (Spence *et al.*, 1990) ma il fenomeno è stato evidenziato, seppur con dati del tutto preliminari, anche in acque italiane (Terlizzi *et al.*, 1997).

Con una descrizione delle differenti modalità di sviluppo di imposex nelle due specie in oggetto, il presente lavoro riassume brevemente le informazioni ad oggi disponibili riguardanti gli aspetti morfologici del fenomeno. Viene inoltre discusso

come l'incidenza dell'imposex possa ripercuotersi sulle dinamiche di popolazione e sulle caratteristiche riproduttive delle due specie.

METODI E ASPETTI MORFOLOGICI

Le osservazioni vengono generalmente effettuate su animali anestetizzati. La conchiglia viene rotta, il muscolo columellare reciso, e l'animale estratto. Viene poi effettuato un taglio longitudinale del mantello, esponendo completamente la cavità palleale. Nei maschi (sia di popolazioni contaminate che non) è chiaramente visibile una struttura biancastra, la ghiandola ipobranchiale (contenente la porpora), al cui interno corre la parte terminale dell'intestino (il retto) che culmina con l'apertura anale. Sono inoltre visibili il pene, localizzato dietro il tentacolo cefalico destro e il vaso deferente, un tubo chiuso che si congiunge, in posizione prossimale, alla prostata, alla vescicola seminale e al testicolo (Fig. 1). Nelle femmine normali (provenienti da popolazioni non contaminate) l'ovidotto palleale, di colore rossastro, è localizzato di fianco alla ghiandola ipobranchiale, contiene la ghiandola per la formazione delle capsule ovigere e culmina, in posizione distale, con la vagina. Alla base della porzione palleale dell'ovidotto è chiaramente visibile (in bianco) il ricettacolo seminale in cui vengono depositati gli spermi ottenuti con la copulazione (Fig. 1). Questi ultimi andranno a fecondare le cellule uovo prodotte nell'ovario (Vedere anche FRETTER & GRAHAM, 1962 per maggiori dettagli).

Data l'altissima incidenza del fenomeno imposex la presenza/assenza di pene e vaso deferente non è più un paramento sufficiente per la determinazione del sesso. Quest'ultimo viene allora identificato per certe caratteristiche presenti sia in individui normali che in quelli con imposex, quali la prostata nei maschi e l'ovidotto palleale nelle femmine.

In tutti i molluschi in cui l'imposex si manifesta, a seconda della gravità del fenomeno di mascolinizzazione, l'imposex viene diviso in differenti stadi (STROBEN *et al.*, 1992): in una singola popolazione, la media dei differenti stadi trovati nelle femmine (su un campione di almeno 20 individui maturi) rappresenta l'indice (VDSI= Vas Deference Sequence Index) di contaminazione ambientale della zona considerata (GIBBS *et al.*, 1987). A tali stadi si giunge attraverso due distinte modalità di sviluppo (STROBEN *et al.*, 1992). Tali modalità possono essere riassunte, rispettivamente, dagli stadi osservati in *H. trunculus* e *S. haemastoma*:

In *H. trunculus* il primo segno (Stadio 1) è la formazione di una cresta, abbozzo di pene, localizzata dietro il tentacolo cefalico destro. Successivamente (Stadio 2) la cresta assume la forma di un piccolo pene attraversato da un dotto. Negli stadi successivi il pene assume dimensioni paragonabili a quelle dei maschi della stessa classe di taglia e compare il vaso deferente che si estende verso l'apertura vaginale (Stadio 3), raggiungendola (Stadio 4) e superandola (Stadio 4.3 e 4.7). L'ultimo stadio (Stadio 5) (Fig. 2) presenta la rottura dell'ovidotto palleale e spesso, all'interno del suo lume, è possibile osservare capsule ovigere abortive.

In *S. haemastoma* l'imposex comincia a manifestarsi con lo sviluppo della porzione prossimale del vaso deferente, localizzato nella regione ventrale della papilla genitale (Stadio 1). Lo sviluppo del pene è secondario (Stadio 2) ed è seguito dallo sviluppo della porzione distale del vaso deferente (Stadio 3). Le due porzioni del vaso deferente arrivano poi a fondersi (Stadio 4) e la proliferazione del tessuto del vaso stesso porta, nei casi estremi (Stadio 5) (Fig. 3), all'occlusione dell'apertura vaginale ed all'impedimento della copulazione.

In molte specie, comprese le due qui considerate, il bioaccumulo di TBT porta ad ulteriori anomalie morfologiche a carico dell'apparato genitale sia maschile che femminile. Ad esempio, sia nei maschi che nelle femmine con imposex può essere talvolta osservata una biforcazione del pene, un vaso deferente con fenomeni di iperplasia e, in popolazioni in cui l'incidenza del fenomeno è alta, le femmine possono presentare l'ovidotto completamente invaso da una grossa massa tumorale di colore brunastro.

DISCUSSIONE E CONSIDERAZIONI

Il fenomeno della rottura dell'ovidotto generalmente osservato in *H. trunculus* come stadio finale di imposex è conosciuto in altri molluschi (ad es. *Ocenebra erinacea*, GIBBS *et al.*, 1990) ed è interpretato come un fenomeno generale di mascolinizzazione che porta l'ovidotto a simulare la condizione della ghiandola prostatica, parzialmente aperta in tali gasteropodi. È stato recentemente osservato (TERLIZZI *et al.*, 1999) che, come in *O. erinacea*, anche in *H. trunculus* le malformazioni dell'ovidotto sono riscontrabili fin dalle prime fasi dell'ontogenesi, in giovani che non hanno ancora raggiunto la maturità sessuale.

Non è ancora definitivamente chiaro se lo stadio finale di imposex osservato nelle due specie esaminate si risolva in un effettivo stato di sterilità. Sembra tuttavia ragionevole supporre che la rottura dell'ovidotto e/o l'occlusione della vagina prevenga la copulazione, la fecondazione e la formazione delle capsule ovigere. Esistono inoltre prove in altre specie che dimostrano che sia l'occlusione della vagina (*Nucella lapillus*, BRYAN *et al.*, 1986) che la rottura dell'ovidotto (*Ocenebra erinacea*, GIBBS *et al.*, 1990) portano effettivamente ad uno stato di sterilità.

Le conseguenze del fenomeno a livello di popolazione sembrano, allo stato di conoscenza attuale, essere piuttosto differenti. In *H. trunculus*, nonostante il fatto che sia estremamente difficile rinvenire femmine con caratteristiche sessuali normali non esistono segni evidenti di declino di popolazione. I valori di abbondanza sono sempre piuttosto elevati e il reclutamento (la presenza di giovanili) è generalmente osservato anche in popolazioni in cui il 50% delle femmine presenta la rottura dell'ovidotto. Il bioaccumulo di TBT sembra inoltre non causare una mortalità diretta delle femmine, essendo il rapporto sessi generalmente intorno all'unità. Come riportato in TERLIZZI *et al.* (1999), in tale specie, livelli intermedi di imposex (fino a stadio 3) non impediscono la fecondazione e la deposizione di uova ed è stato ipotizzato che lo sforzo riproduttivo delle femmine non ancora sterili possa essere comunque capace di sostenere la popolazione ai livelli di capacità portante. Lo stesso discorso sembra non essere valido per *S. haemastoma*, in cui il declino delle popolazione, anche se non supportato da dati oggettivi, risulta chiaramente evidente anche a pescatori e semplici appassionati di malacologia. *S. haemastoma* presenta

un pattern di imposex che ricorda strettamente quello osservato in *Nucella lapillus* in cui tale fenomeno ha portato, lungo le coste inglesi, ad una mortalità diretta delle femmine e ad un declino di popolazione che in alcuni casi ha rasentato l'estinzione (BRYAN *et al.*, 1986). I recenti provvediventi restrittivi all'uso e alla commercializzazione dei prodotti a base di composti organostannici hanno permesso di osservare, in *Nucella lapillus*, un fenomeno di ripresa nelle popolazioni colpite da declino (EVANS *et al.*, 1996; HARDING *et al.*, 1997).

In Mediterraneo l'incidenza del fenomeno, la presenza di specie altamente sensibili, la conoscenza ancora incompleta delle caratteristiche morfologiche e delle conseguenze sui cicli riproduttivi sembra consigliare l'approfondimento del discorso. Esso, da un punto di vista biologico, potrebbe aiutare sia nella comprensione delle conseguenze degli sbilanci ormonali sulle caratteristiche sessuali dei molluschi, sia nella conoscenza delle risposte riproduttive dei molluschi sottoposti a stress. Da un punto di vista ecotossicologico, poi, l'imposex rappresenta un valido biomarker e potrebbe contribuire ad una migliore caratterizzazione della contaminazione da organostannici nel Mediterraneo e a testare l'efficacia dei recenti provvedimenti legislativi riguardanti l'uso dei prodotti organostannici.

RINGRAZIAMENTI

Il presente lavoro è stato svolto presso il Laboratorio di Ecologia del Benthos della Stazione Zoologica di Napoli nell'ambito del programma *6.2 Non-polluting Biofouling Program* finanziato dall'US Office of Naval Research. Esso è altresì frutto di una preziosa e fattiva collaborazione con Sebastiano Geraci (Istituto Corrosioni Marine-CNR, Genova) e Peter E. Gibbs (Plymouth Marine Laboratory, England). Un doveroso ringraziamento, per le figure, va all'amico e collega Danilo Scuderi.

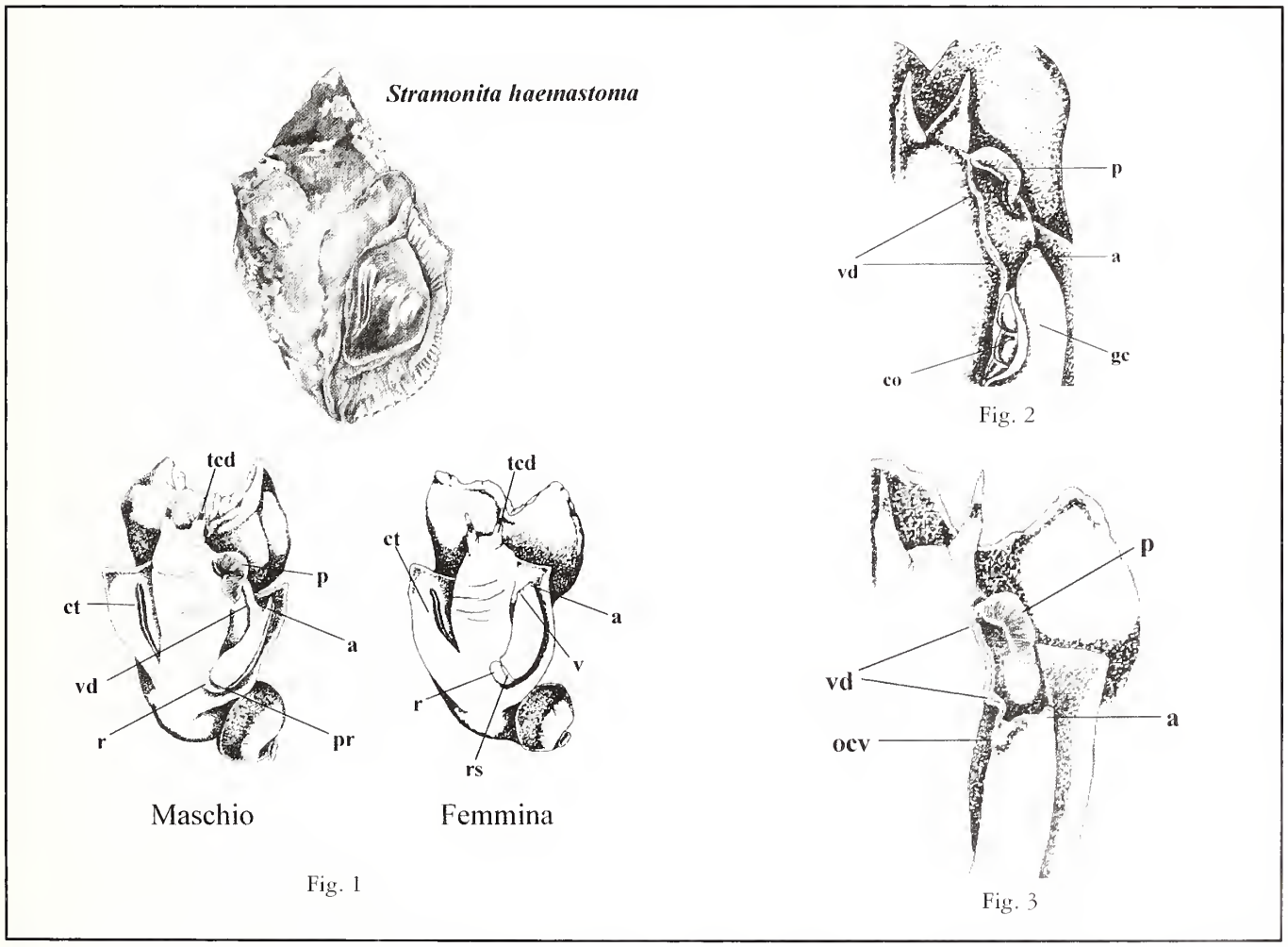


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 1. Apparato genitale maschile e femminile in *Stramonita haemastoma*. Fig. 2. Stadio finale di imposex in *H. trunculus*. La proliferazione del tessuto del vaso deferente ha portato alla rottura dell'ovidotto palleale e all'accumulo di capsule ovigere abortive. Fig. 3. Stadio finale di imposex in *S. haemastoma*. Occlusione dell'apertura vaginale causata dalla proliferazione del tessuto del vaso deferente.

Legenda delle figure: a=apertura anale; co=capsule ovigere abortive; ct=ctenidio; ocv=occlusione vaginale; op=ovidotto palleale; p=pene; pr=prostata; r=rene; rs=ricettacolo seminale; tcd=tentacolo cefalico destro; v=apertura vaginale; vd=vaso deferente.

BIBLIOGRAFIA

AXIAK V., VELLA A.J., MICALEFF D. & CHIRCOP P., 1995. Imposex in *Hexaplex trunculus* (Gastropoda: Muricidae): first results from biomonitoring of tributyltin contamination in the Mediterranean. *Marine Biology*, 121: 685-691.

BRIGHT D.A. & ELLIS D.V., 1989. A comparative survey of imposex in north-east Pacific neogastropods (Prosobranchia) related to tributyltin contamination and choice of a suitable indicator. *Canadian Journal of Zoology*, 68: 1915-1924.

BRYAN G.W., GIBBS P.E., HUMMERSTONE L.G. & BURT G.R., 1986. The decline of the gastropod *Nucella lapillus* around South-West England: evidence for the effect of trybutiltin from antifouling paints. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 66: 611-640.

BRYAN G.W., GIBBS P.E., BURT G.R. & HUMMERSTONE L.G., 1987. The effects of tributyltin (TBT) accumulation on adult dog-whelks, *Nucella lapillus*: long-term field and laboratory experiments. *Journal of the Marine Biological Association of U.K*, 67: 525-544.

BRYAN G.W., GIBBS P.E. & BURT G.R, 1988. A comparison of the effectiveness of tri-n-butyltin chloride and five other organotin compounds in promoting the development of imposex in the dog-whelk, *Nucella lapillus*. *Journal of the Marine Biological Association of U.K*, 68: 733-744.

EVANS S.M., EVANS P.M. & LEKSONO T., 1996. Widespread recovery of dogwhelks, *Nucella lapillus* (L.), from tributyltin contamination in the North sea and Clyde sea. *Marine Pollution Bulletin*, 32: 263-269.

FIORONI P., OEHLMANN J. & STROBEN E., 1991. The Pseudohermaphroditism of Prosobranchs; Morphological Aspects. *Zoologischer Anzeiger*, 226: 1-26.

FRETTER V. & GRAHAM A., 1962. *British Prosobranch Molluscs*. London: Royal Society.

GIBBS P.E., 1996. Oviduct malformation as a sterilising effect of tributyltin (TBT)-induced imposex in *Ocenebra erinacea* (Gastropoda: Muricidae). *Journal of Molluscan Studies*, 62: 403-413.

GIBBS P.E. & BRYAN G.W., 1986. Reproductive failure in populations of the dog-whelks, *Nucella lapillus*, caused by imposex induced by tributyltin from antifouling paints. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 66: 767-777.

GIBBS P.E., BRYAN G.W., PASCOE P.L. & BURT G.R., 1987. The use of the dog-whelk, *Nucella lapillus*, as an indicator of tributyltin (TBT) contamination. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 67: 507-523.

GIBBS P.E., BRYAN G.W., PASCOE P.L. & BURT G.R., 1990. Reproductive abnormalities in female *Ocenebra erinacea* (Gastropoda) resulting from tributyltin-induced imposex. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 70: 639-656.

GIBBS P.E., PASCOE P.L. & BRYAN G.W., 1991. Tributyltin-induced imposex in stenoglossan gastropods: pathological effects on the female reproductive system. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 100C (1/2): 231-235.

HARDING M.J.C., RODGER G.K., DAVIES I.M. & MOORE J.J., 1997. Partial recovery of the dogwhelk (*Nucella lapillus*) in Sullom Voe, Shetland from tributyltin contamination. *Marine Environmental Research*, 44: 285-304.

HORIGUCHI T., SHIRAISHI H., SHIMIZU M., YAMAZAKI S. & MORITA M., 1995. Imposex in Japanese gastropods (Neogastropoda and Mesogastropoda): effects of tributyltin and triphenyltin from antifouling paints. *Marine Pollution Bulletin*, 31: 402-405.

HUET M., PAULET Y.M. & GLÉMAREC M., 1996. Tributyltin (TBT) pollution in the coastal waters of West Britanny as indicated by imposex in *Nucella lapillus*. *Marine Environmental Research*, 42: 157-167.

JENNER M.G., 1979 Pseudohermaphroditism in *Ilyanassa obsoleta* (Mollusca: Neogastropoda). *Science*, 205: 1407-1409.

MARTOJA M. & BOUQUEGNEAU J.M., 1988. *Murex trunculus*: un nouveau cas de pseudo-hermaphrodisme chez un gasteropode prosobranche. *Bulletin de la Société Royale de Liège*, 57: 45-58.

NIAS D.J., MCKILLUP S.C. & EDYVANE K.S., 1993. Imposex in *Lepsiella vinosa* from Southern Australia. *Marine Pollution Bulletin*, 26: 380-384.

SMITH B.S., 1971. Sexuality in the American mud-snail, *Nassarius obsoletus* Say. *Proceedings of the Malacological Society of London*, 39: 377-378.

SPENCE S.K., HAWKINS S.J. & SANTOS R.S., 1990. The Mollusc *Thais haemastoma* - An exhibitor of "Imposex" and potential biological indicator of tributyltin (TBT) contamination. *P.S.Z.N: Marine Ecology*, 11: 507-523.

SPOONER N., GIBBS P.E., BRYAN G.W. & GOAD L.J., 1991. The effect of tributyltin upon steroid titres in the female dogwhelk, *Nucella lapillus*, and the development of imposex. *Marine Environmental Research*, 32: 37-49.

STROBEN E., OEHLMANN J. & FIORONI P., 1992. The morphological expression of imposex in *Hinia reticulata* (Gastropoda: Buccinidae): a potential indicator of tributyltin pollution. *Marine Biology*, 113: 625-636.

TERLIZZI A., SCUDERI D., FAIMALI M., MINGANTI V. & GERACI S, 1997. Imposex in *Hexaplex trunculus* e *Stramonita haemastoma* (Gastropoda, Muricidae): prime segnalazioni per le acque costiere italiane. *Biologia Marina Mediterranea*, 4: 469-499.

TERLIZZI A., GERACI S. & MINGANTI V., 1998. Tributyltin (TBT) pollution in the coastal waters of Italy as indicated by imposex in *Hexaplex trunculus* (Gastropoda, Muricidae). *Marine Pollution Bulletin*, 36: 749-752.

TERLIZZI A., GERACI S. & GIBBS P.E., (1999). Tributyltin (TBT)-induced imposex in the Neogastropod *Hexaplex trunculus* in Italian coastal water: morphological aspects and ecological implications. *Italian Journal of Zoology*, 66: 141-146.

WILSON S.P., AHSANULLAH M. & THOMPSON G.B., 1993. Imposex in Neogastropods: an indicator of trybutyltin contamination in Eastern Australia. *Marine Pollution Bulletin*, 26: 44-48.

Lavoro accettato il 18 novembre 1999

Bollettino Malacologico, Roma, **36** (9-12): 159-162, [2000] 2001 - Società Italiana di Malacologia

Sulla validità specifica di *Saccoina galatensis* Oberling, 1970 e sua priorità su *Pseudographis cachiai* Mifsud, 1998 (Heterostropha: Pyramidellidae)

Giovanni Buzzurro, Italo Nofroni & Lionello Tringali

KEY WORDS: European Sea, Mediterranean Sea, Recent, marine, Aclidae, *Graphis*.

ABSTRACT The overlooked pyramidellid gasteropod *Saccoina galatensis* Oberling, 1971, described on a single shell from Crete Island, is rediscovered as a valid species. Despite the type material is lost, its identity is clarified by the clever original description and some new record from the central Mediterranean Sea. *Pseudographis cachiai* Mifsud, 1998, described from the Maltese Islands, is regarded as a junior synonym. The genus *Kejdonia* Mifsud, 1999, new name for *Pseudographis* Mifsud, 1998, is adopted for *galatensis*.

RIASSUNTO Viene riconosciuta la validità specifica di *Saccoina galatensis* Oberling, 1971 (Pyramidellidae), descritta sulla base di un unico esemplare proveniente da Creta e, dalla sua istituzione, mai più segnalata. *Pseudographis cachiai* Mifsud, 1998, descritta per le acque maltesi, è considerata suo sinonimo juniore. Il genere *Kejdonia* Mifsud, 1999, proposto in sostituzione di *Pseudographis* Mifsud, 1998, viene ritenuto essere il corretto genere da utilizzare per la specie in esame.

G. BUZZURRO, Via S. Mercadante 57/c - I-20052 Monza (MI), Italia. E-mail: giobuz@libero.it
I. NOFRONI, Via B. Croce 97 - I-00142 Roma, Italia. E-mail: itnofroni@tiscalinet.it
L. P. TRINGALI , Via E. L. Cerva 100, I-00143 Roma, Italia

Abbreviazioni utilizzate

ZMR = Museo Civico di Zoologia, Roma;
MNHN = Museum National d'Histoire Naturelle, Paris;
NHML = Natural History Museum, London;
SMNH = Swedish Museum of Natural History, Stockholm;
NMB = Naturhistorisches Museum Bern;
es = esemplari completi di parti molli;
cn = conchiglie.

MATERIALE ESAMINATO

Cioniscus gracilis Monterosato, 1874 ex Jeffreys MS.

- Materiale tipico: Capo S. Vito (PA), Collezione Monterosato, 1 cn, sintipo, probabile olotipo, scatolino 23933 (ZMR).

- Altro materiale

Lipari (Isole Eolie), 2 es, Collezione Monterosato, scatolino 23933 (ZMR).

Alto Adriatico, - 370 m, 1 cn; Le Grau du Roi (Francia), - 160 m, 1 cn. Tutte in collezione Buzzurro.

Roseto (AN), - 100/200 m, 5 cn; Isola di Capraia (LI), - 120 m, 1 cn; Isola di Capraia (LI), - 440 m, 2 cn; Anzio (Roma), - 350 m, 2 cn; Bosa Marina (NU), profondità imprecisata, ex pescatori di corallo, 5 cn; Bocche di Bonifacio, - 100/200 m, ex pescatori di corallo di stanza a Santa Teresa di Gallura (SS), 1 es. + 41 cn. Tutte in collezione Nofroni.

Cioniscus striatus Jeffreys, 1884.

- Materiale tipico: 2 sintipi (NHML).

Graphis albida (Kanmacher, 1798)

- Materiale tipico: non esaminato.

- Altro materiale:

Portopalo (SR), - 4 m, 3 cn; Lignano Sabbiadoro, loc. Pineta (UD), detrito a riva, 2 cn; Algeciras, loc. Getares (Cadiz, Spagna), - 8 m, 2 cn; Turgutreis (Turchia), - 3 m, 3 cn; Tasuçu (Turchia), - 4 m, 8 cn; Aghya Napa (Cipro), - 3 m, 3 cn; Akko (Israele), - 3 m, 3 cn. Tutte in collezione Buzzurro.

Santa Marinella (Roma), -33 m, 1 cn; Salto di Fondi (LT), detrito a riva, 5 cn; Isola di Ponza (LT), - 25 m, 1 cn; Golfo di Cagliari, profondità imprecisata, 1 cn; Santa Caterina di Pittinurri (SS), - 2 m, 6 cn; Capo Coda Cavallo (SS), - 4 m, 1 cn; Buggerru (CA), - 80 m, 1 cn; Bocche di Bonifacio, - 100/200 m, ex pescatori di corallo di stanza a Santa Teresa di Gallura (SS), 2 cn; Isola di Marettimo (TP) - 40/60, 2 cn; Isola del Giglio (GR), - 27 m, 1 cn; Isola di Giannutri (GR), - 47 m, 2 cn; Antignano (LI), - 1 m, 1 cn; Roseto (AN), - 150 m, 1 cn; Isola di Lampedusa, loc. Cala Calandra, - 30 m, 2 cn; Algeciras, loc. Getares (Cadiz, Spagna) detrito a riva, 2 cn; S. Pedro de Alcantara (Malaga, Spagna), - 60/90 m, 1 cn; Tarifa, loc. Torre de la Peñas (Cadiz, Spagna, Atlantico); detrito a riva, 3 cn; Hotel La Kasba, 30 Km a Sud di Rabat (Marocco, Atlantico), detrito a riva, 3 cn; Puerto Santiago, Punta Blanca, Isola di Tenerife (Isole Canarie), - 30 m, 2 cn. Tutte in collezione Nofroni.

Saccoina galatensis Oberling, 1971.

- Materiale tipico: probabilmente disperso.

- Altro materiale:

Bocche di Bonifacio, -100/200 m, ex pescatori di corallo di stanza a Santa Teresa di Gallura (SS), 1 cn (h mm 1.22; L mm 0.40), I. Nofroni legit VIII 1977, (Figg. 1 - 3).

Isola di Palmaiola (Is. d'Elba, LI), detrito - 24 m, 1 cn (h mm 0.68), R. Villa legit 2.IX.1988, collezione L. P. Tringali;

Portopalo di Capo Passero (SR), detrito a riva, 1 es. (h mm 0.87), G. Buzzurro legit;

Grosseto, Monti dell'Uccellina, loc. Cala di Forno, detrito a riva, 1 cn (h mm 0.78), R. Ruggeri (Roma) legit 1982.

INTRODUZIONE

Fra il 1970 ed il 1972 J.- J. Oberling pubblicò tre significativi lavori sulla malacofauna mediterranea, nei primi due dei quali descrisse una ventina di nuove specie; l'impatto che queste pubblicazioni ebbero sui malacologi dell'epoca fu praticamente nullo e le nuove specie proposte furono presto poste in sinonimia di altre già note o più semplicemente dimenticate. Solo alcuni anni più tardi, intorno agli anni '80-'90, alcune di queste, come *Alvania colossophilus*, *Alvania fractospira*, *Odostomia improbabilis*, furono riscoperte e riconosciute valide.

Fra le specie cadute nell'oblio, c'è anche *Saccoina galatensis*, descritta senza illustrazione nel 1971 (: 5) per l'isola di Creta (Grecia) e mai più segnalata o citata da alcun altro Autore. Poiché siamo convinti che si tratti di specie pienamente valida, per quanto molto rara, viene qui trattata estendendone la distribuzione geografica a gran parte del Mediterraneo centrale.

DESCRIZIONE ORIGINALE

Saccoina galatensis Oberl.

"Le cinq premiers tours d'un spécimen unique, à Kato Galatas, Crète. Un pyramidellide très petit, étroit et délicat (1 x1/3 mm.); protoconque composée d'un tour assez renflé, incliné de près de 80° sur le sommet de la spire, avec nucleus sur le côté. Tours de la téléoconque très convexes; sculpture semblable à celle de l'Aclis unicus Mtg., avec, dans le cas présent, 22 cordons spiraux trés fins sur le premier tour, plus de 40 sur le dernier, intersectés par approx. 12-20 côtes verticales flexueuses. Ombelic et dent columellaire absents. Ce spécimen ressemble fort à Aclis unicus, mais est beaucoup plus petit que cette espèce, et possède un sommet hétérostrophique. Il ressemble quelque peu à Saccoina monterosatoi Sacco, un fossile du Pliocène, mais est beaucoup plus mince et petit que cette espèce, et son statut taxonomique n'est pas absolument certain".

DISCUSSIONE

La descrizione originale appare particolarmente chiara ed esaustiva e ci fa chiaramente comprendere che ci troviamo di fronte ad un Pyramidellidae davvero peculiare ed inconfondibile. Una nuova specie perfettamente corrispondente alla descrizione di *Saccoina galatensis* è stata però recentemente proposta, sulla base di tre esemplari, per le acque maltesi: *Pseudographis cachiai* Mifsud, 1998. La lettura comparativa delle due descrizioni originali non lascia alcun margine di dubbio: *Saccoina galatensis* e *Pseudographis cachiai* sono la stessa specie.

In particolare entrambi gli Autori, più che con altre specie di Pyramidellidae, si soffermano nel confronto con *Graphis albida* (Kanmacher, 1789) [= *unica* Montagu,1803] identificando quali caratteri discriminanti rispetto a questa soprattutto le dimensioni inferiori e la protoconca eterostrofa. Lo stesso nome del nuovo genere proposto da Mifsud, *Pseudographis*, successivamente sostituito dallo stesso Mifsud (1999) con *Kejdonia* per un problema di priorità, non fa che ribadire tale affinità.

In effetti *Saccoina galatensis* a prima vista appare quasi identica a piccoli esemplari di *Graphis albida* (Kanmacher, 1789) (v. Figg. 4, 5); quest'ultima però oltre a presentare dimensioni circa doppie, ha una protoconca ben distinta, con avvolgimento ortostrofo, una buona illustrazione della quale si può osservare in Giribet & Peñas (1997: 68, figg. 32 - 34). La protoconca di *Saccoina galatensis* presenta invece avvolgimento eterostrofo prossimo al tipo B (*sensu* Aartsen, 1987), tipico dei Pyramidellidae, con nucleo immerso ed una evidente carena spirale che ne percorre la sommità (Figg. 2, 3).

Le altre due specie europee comunemente attribuite al genere *Graphis*, cioè *Cioniscus gracilis* Monterosato, 1874 ex Jeffreys MS (v. Figg. 6, 7) e *Cioniscus striatus* Jeffreys, 1884, non sono assolutamente paragonabili con *Saccoina galatensis*, essendo entrambe prive di scultura spirale e raggiungendo dimensioni decisamente superiori. Di *Cioniscus striatus* vengono qui rappresentati i 2 sintipi conservati al NHML (Figg. 8, 9).

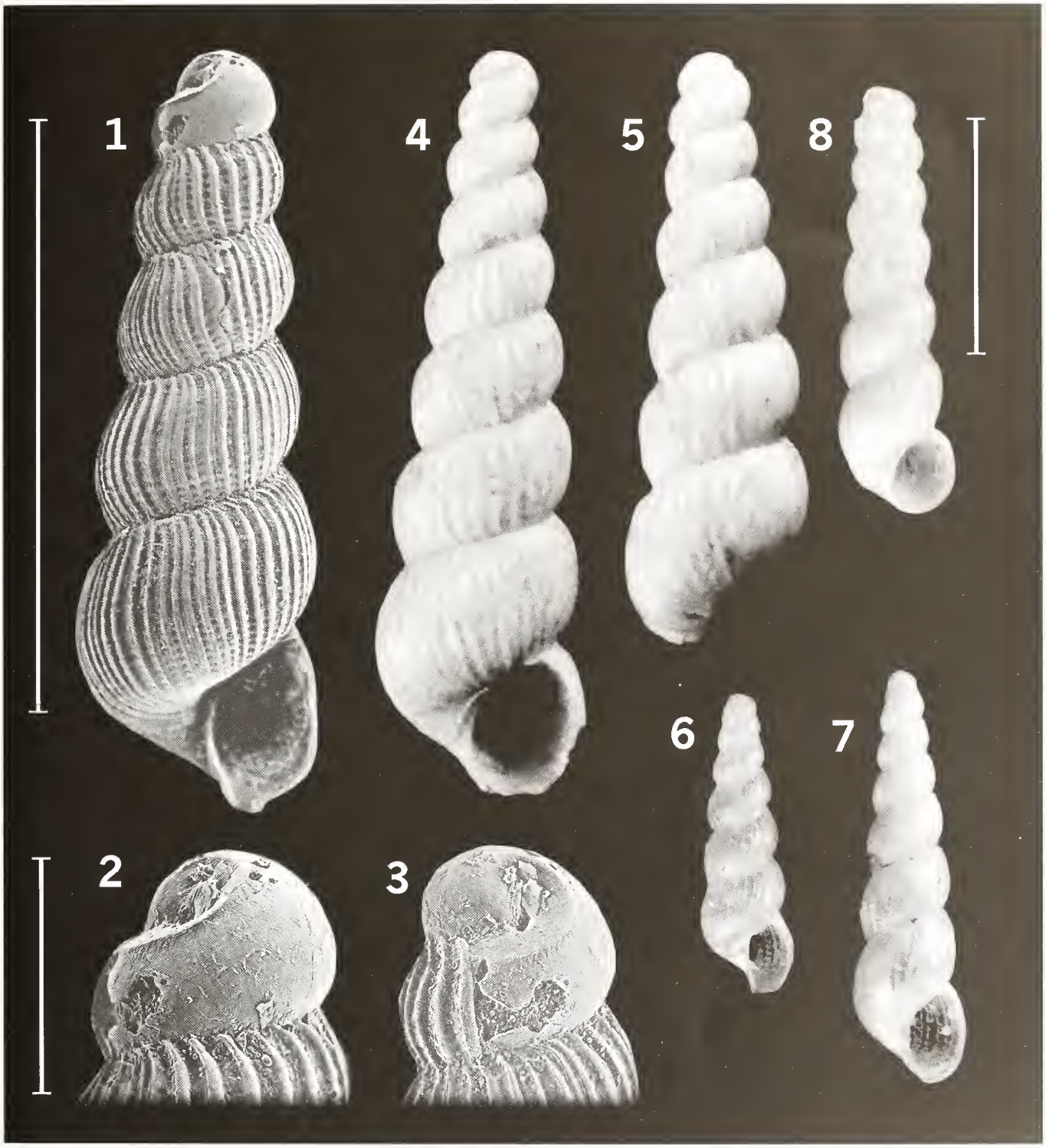
Due ulteriori specie, presumibilmente attribuibili al genere *Graphis*, furono descritte, ma non illustrate, da Oberling (1970: 4; 1971: 6, 7) con i nomi di *Aclis micromegas* e *A. macromegas*. Oliverio e Tringali (com. pers.) hanno recentemente studiato il materiale tipico delle specie descritte da Oberling depositato presso il Museo di Berna ma per le specie in oggetto, così come per *Saccoina galatensis*, questo non è stato rinvenuto. Diversamente da *galatensis*, le due descrizioni non consentono di comprendere l'effettiva identità di di *Aclis micromegas* e *A. macromegas* e quindi, per il momento, riteniamo debbano essere considerate *nomina dubia*.

De Folin descrisse due specie apparentemente molto simili a *galatensis*: *Dunkeria marioni* (1879) e *Truncatella minuscula* (1875); entrambe però furono poste in sinonimia di *Graphis albida* da Monterosato (1890) sulla base di materiale avuto dall'Autore e Van Aartsen nel 1981 ribadì tale sinonimia.

Saccoina galatensis potrebbe essere identificabile con *Menestho tenuicula* Monterosato, 1878; questa però, essendo priva di descrizione o illustrazione, deve essere considerata *nomen nudum* (ICZN 1985, art. 12); inoltre, nonostante le accurate indagini effettuate da uno di noi (I. N.) nella collezione Monterosato (ZMR), non è stato possibile rinvenirvi alcun esemplare cartellinato con questo nome. Il nome *Menestho tenuicula* è stato peraltro successivamente introdotto da Nordsieck (1972) ma Aartsen & Menkhorst (1996) hanno dimostrato, sulla base dello studio del materiale tipico, che la specie di Nordsieck è riconducibile ad *Auristomia erjaveciana* (Brusina, 1869) di cui pertanto deve essere considerata sinonimo.

LA COLLOCAZIONE GENERICA

Oberling collocò la sua specie nel genere *Saccoina* proposto da Dall & Bartsch (1904: 8) in sostituzione di *Spica* Sacco, 1892 non Swinhoe, 1889; nel 1909 (: 12) Dall & Bartsch, non nuovi a tali episodi, riproposero tale cambio nomenclaturale.



Figg. 1 scale bar 1mm; 2, 3 scale bar 200µm - *Kejdonia galathensis*, Bocche di Bonifacio, - 100/200 m;
Figg. 4, 5 scale bar 1mm - *Cioniscus striatus*, sintipi (NHML), Porcupine Exp. 1870, st. 16;
Fig. 6 scale bar 1mm - *Graphis albida*, Salto di Fondi (LT), a riva;
Fig. 7 scale bar 1mm – *Graphis albida*, Marocco Atlantico, 30 km a Sud di Rabat, a riva;
Fig. 8 scale bar 1mm - *Cioniscus gracilis*, Arcipelago Toscano, - 400 m.

Specie tipo di *Saccoina* è, in ogni caso, *Spica monterosatoi* Sacco, 1892 del Pliocene piemontese, un sintipo della quale è stato illustrato da FERRERO MORTARA & AL. (1984: 76 , tav. 11, figg. 8a, 8b).

Sulla base di tali illustrazioni è facile osservare come *galatensis* abbia ben poco a che fare col genere *Saccoina*; quest'ultimo infatti, soprattutto per le caratteristiche della protoconca e l'avvolgimento dei giri, sembra avvicinabile più al genere *Anisocycla,* recentemente enucleato dai Pyramidellidae da WARÉN (1994) per la presenza di un complicato apparato mandibolare e fatto confluire, con i generi *Murchisonella* Morch, 1875 e *Henrya* Barsch, 1947, nella nuova famiglia Ebalidae.

Galatensis mostra anche una certa affinità con *Scalaria gosseleti* Briart & Cornet, 1873 (Eocene del Belgio), specie tipo di *Atomiscala* Boury, 1909, che WARÉN ha posto nella famiglia Pyramidellidae (1989: 22 – 23, fig. 14A); tuttavia riteniamo che alcune caratteristiche morfologiche di *gosseleti*, quali la protoconca e la struttura conchiliare apparentemente più solida, non trovino adeguata corrispondenza in *galatensis* e quindi non giudichiamo opportuno collocarla in questo genere.

Considerando che, al momento, nessun altro genere noto di Pyramidellidae sembra adatto a contenere *galatensis,* adottiamo il genere *Kejdonia* Mifsud, 1999, proposto in sostituzione di *Pseudographis* Mifsud, 1998, utilizzando *Kejdonia galatensis* quale corretto binomio per la specie in esame.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Sulla base dei pochi esemplari conosciuti, *Kejdonia galatensis* sembra ristretta al Mediterraneo centrale ed orientale, in fondali coralligeni e precoralligeni, dal piano litorale al circalitorale profondo, ovunque molto rara.

RINGRAZIAMENTI

Un ringraziamento a K. Way (NHML) ed a V. Vomero (ZMR) per averci consentito lo studio del materiale tipico rispettivamente di *Cioniscus striatus* e di *Cioniscus gracilis*; ad A.Warén (SMNH) ed a S. Gofas (MNHN) con i quali abbiamo avuto utili scambi di idee in merito alla specie qui trattata, a M. Oliverio (Università "La Sapienza", Roma) che ha realizzato le foto al SEM a corredo dell'articolo ed a R. Ruggeri (Roma) che ha messo a nostra disposizione il suo materiale per studio.

BIBLIOGRAFIA

AARTSEN, J.J. VAN, 1981. European Pyramidellidae: II. Turbonilla. *Bollettino malacologico*, Milano, 17 (5-6): 61-88.

AARTSEN, J.J. VAN, 1987. European Pyramidellidae: III. Odostomia and Ondina. *Bollettino malacologico*, Milano,

AARTSEN, J.J. van & MENKHORST, H.P.M.G., 1996. Nordsieck's Pyramidellidae (Gastropoda Prosobranchia): A revision of the types. Part 1: The genera Chrysallida, Ondina (s. n. Evalea) and Menestho. *Basteria*, 60: 45-56 .

DALL W.H. & BARTSCH P., 1904. Synopsis pf the genera, subgenera and sections of the family Pyramidellidae. *Proceedings Biol. Soc.Washington*, Vol XVII: 1-16.

DALL W.H. & BARTSCH P., 1909. A monograph of West American pyramidellid mollusks. *Bull. United States Nat. Mus.* (68): 1-258, pls. 30.

FERRERO MORTARA E., MONTEFAMEGLIO L., NOVELLI M., OPESSO G., PAVIA G. & TAMPIERI R., 1984. *Catalogo dei tipi e degli esemplari figurati della collezione Bellardi e Sacco. Parte II. Museo Regionale Scienze Naturali Torino.* Cataloghi. 484 pp, 56 tavv.

GIRIBET G. & PEÑAS A.,1997. Fauna malacológica del litoral del Garraf (NE de la Peninsula Ibérica). *Iberus*, 15 (1): 41 - 93.

I.C.Z.N., [= The International Commission on Zoological Nomenclature], 1985. *International Code of the Zoological Nomenclature Adopted by the XX General Assembly of the International Union of Biological Science*, 3rd edition, Huddersfield (U.K.), H.Charlsworth & Co. Ltd for The International Trust for the Zoological Nomenclature: xx + 338 pp.

MIFSUD C., 1998. *Pseudographis cachiai* n. gen. e n. sp., e *Cima melitensis* n. sp.: due specie nuove di Heterostropha (Mollusca, Gastropoda) dell'arcipelago maltese. *La Conchiglia,* Roma, 30 (286): 25-29.

MIFSUD C., 1999. Un nome nuovo per il genere *Pseudographis. La Conchiglia,* Roma, 31 (290): 53.

MONTEROSATO, T. [Di Maria Barone di Allery e Marchese] di, 1890. Conchiglie delle profondità del mare di Palermo. *Naturalista Siciliano*, 9: 57-166; 181-191.

NORDSIECK, F., 1972. *Die Europäischen Meeresschnecken (Opisthobranchia mit Pyramidellidae; Rissoacea). Vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer*, Stuttgart, G. Fischer Verlag: viii + 327 pp.

OBERLING, J.-J., 1970. Quelques espèces nouvelles de gastéropodes du basin méditerranéen. *Kleine Mitteilungen Naturhistorishes Museum Bern*, Bern, 1: 1-7.

OBERLING, J.-J., 1971. Quelques taxa nouveaux ou mal compris de microgastéropodes méditerranéen. *Kleine Mitteilungen Naturhistorishes Museum Bern*, Bern, 2: 1-8.

OBERLING, J.-J., 1972. Quelques taxa nouveaux ou mal compris de microgastéropodes méditerranéen (suite). *Kleine Mitteilungen Naturhistorishes Museum Bern*, Bern, 3: 1-6.

WARÉN, A., 1989. New and little known Mollusca from Iceland. *Sarsia*, Bergen, 74: 1–28.

WARÉN, A., 1994. Systematic position and validity of *Ebala* Gray, 1847 (Ebalidae fam.n., Pyramidelloidea, Heterobranchia). *Bollettino Malacologico*, Milano, 30 (5-9): 203-210.

Lavoro accettato il 18 novembre 1999

New data on *Pauluccinella minima* (Paulucci, 1881) (Prosobranchia: Hydrobiidae): distribution in Italy

Roberto Pettinelli

KEY WORDS: Gastropoda, Prosobranchia, Hydrobiidae, *Pauluccinella minima*, zoogeography, Italy

ABSTRACT A new areal distribution of *Pauluccinella minima* (Paulucci, 1881), a crenophilous Hydrobiidae believed endemic of some springs in the Matese Mountain, is introduced and discussed in this paper.
The occurrence of *P. minima* has been detected in twelve new stations, almost regularly spaced along the Apennine Chain, allowing to better define the relevant chorology and the communities characteristics.
All the stations are located into springs directly connected to the present surface hydrographic network. This suggests the mountain sectors have never been colonised, not even while they could have been reached through fluvial interstitial lattice migration pathways, i.e. at the end of the last glacial event: the *P. minima* populations remained therefore confined within the valley sectors.

RIASSUNTO In questo lavoro è presentato e discusso un nuovo areale distributivo di *Pauluccinella minima* (Paulucci, 1881), un Hydrobiidae crenofilo ritenuto finora endemico di alcune sorgenti della Montagna del Matese.
P. minima è stata rinvenuta in dodici nuove stazioni, regolarmente distribuite lungo la Catena Appenninica, consentendo la caratterizzazione delle varie comunità e la definizione di un più esauriente quadro corologico.
Tutte le stazioni risultano localizzate in sorgenti direttamente connesse all'attuale rete idrografica di superficie.
Questo può significare che i settori montani non sono mai stati colonizzati da *P. minima*, neanche quando questi potevano essere raggiunti attraverso vie di migrazione localizzate nei reticoli interstiziali fluviali alla fine dell'ultimo evento glaciale. Questo mancato adattamento ha fatto si che *P. minima* rimanesse definitivamente confinata nei settori vallivi.

R. PETTINELLI, Via Bontempi, 39 - 06122 Perugia, Italy

DISCUSSION

Pauluccinella minima is a crenophilous hydrobiid described for the first time at the end of the XIX century in some springs situated along the south-west side of the Matese Mountain (Paulucci, 1881).

The *P. minima* distribution (=*Pseudoammicola reatina* Stella, 1961 - junior synonym in Bodon et Al., 1995) was then discontinuously enlarged towards the north, having been found in Peschiera Spring (North-eastern Latium).

During malacological researches carried out during the 80's, a further finding at the Biferno Spring on the north-east slope of the Matese Mountain, extended the distribution area eastwards (Giusti & Pezzoli 1980, 1981).

Other findings in Clitunno Spring (Cossignani & Cossignani, 1995) and in Lake Piediluco (Pettinelli & Castagnolo, 1996), allowed to better understand the taxon chorology and the ecological habitat of the lake populations.

The studies of the last six years, still in progress, in the centre and in the south of Italy, gave the possibility of detecting several *P. minima* populations in areas very far from the locus typicus. The new findings (twelve stations) are well distributed along the Apenninic Chain from the Matese Massif to the Gualdo Tadino Plain, outlining the northern occurrence boundary (see appendix I and fig. 1).

P. minima prefers cold water, with high levels of dissolved O_2 and also rich in $CaCO_3$, but it has also adapted itself to lotic (M. Argento Channel, spring stream near Villaggio Matteotti, S. Rocco Channel) and lentic waters (Lake Piediluco) with medium eutrophyzation.

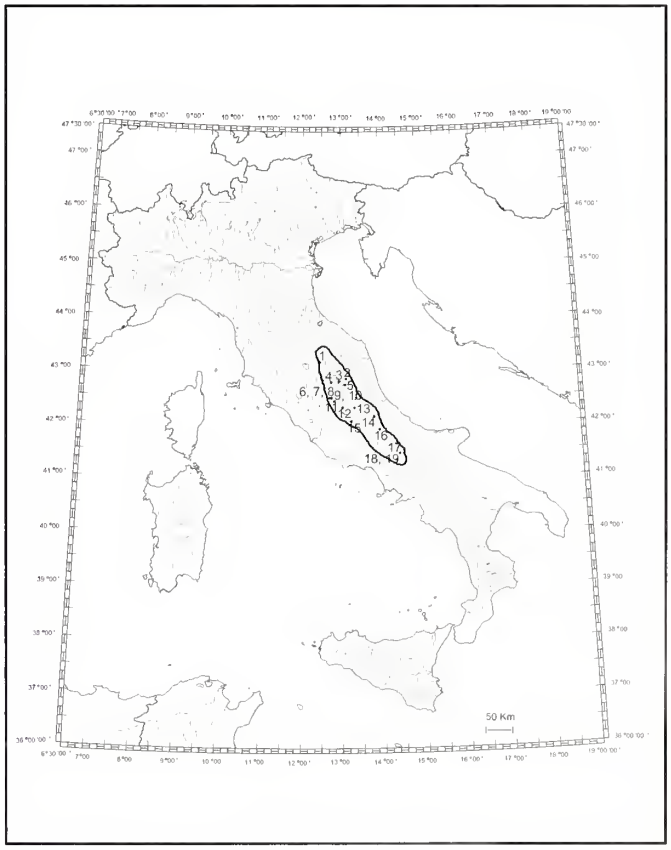


Fig. 1. *Pauluccinella minima* (Paulucci, 1881) distribution in Italy. See appendix I for the stations list.

Generally lentic waters populations, particularly those found in Lake Piediluco, are significantly diversified in several phenotypes, probably related to the variability of the edaphic conditions relevant to each particular environment (pl. 1).

On the other hand the majority of the known populations, colonise limnocrenic springs (Clitunno Spring, S. Susanna Spring, Peschiera Spring, Pescara Spring, Gizio stream spring), adapting themselves to biotopes with unstable chemical and physical parameters, or are confined into sources with stronger environmental conditions (rheocrenic, karstic, etc.).

The Triponzo sulphureous spring population, which is different from all the others, is the only one which is able to colonise the thermal waters mixed with of the Nera River ones, the molluscs live in fact in a clearly defined riverbed substratum. The animal benefit there of the spring water high $CaCO_3$ concentration remaining in the meantime protected from the high temperature (29° C at the source) and low PH (related to the H_2S presence) typical of thermal water environments.

At present, the chorological panorama of the species and its complex migration mechanisms could be related to the post Würmian Glaciation, when quick climate variations were responsible for the hydrographic network modification.

P. minima communities are mostly distributed in limnocrenic springs (originated after most of the villafranchian lakes were dried upon the rapid fall of the local piezometric level) or in major sources bordering the Apenninic Chain. In any case they can be found in waters connected with the surface fluvial network. Up to now in fact, no *P. minima* populations are known to have reached remote spring biotopes were, conversely, the occurrence of the other kindred creno-stygobiont genera (*Bythinella, Belgrandia, Islamia,* etc.) is frequent.

This might indicate that *P. minima* populations haven't been able adapting themselves to the interstitial fluvial environment so that they could not migrate towards the mountain sectors of the streams, as almost all the other creno-stygobiont genera did.

At the end of the Würmian Glaciation, when the waters were getting warmer, these last taxa, adapted to live into the interstitial fluvial waters, could migrate towards the rheocrenic stream zones, characterised by more stable conditions with respect to the flowing waters.

It was probably for this reason that *P. minima,* unable to survive into interstitial waters, was forced to follow different migration directions towards spring biotopes with low water energy, along lower fluvial portions and in lakes generally placed in flat areas.

The populations originated after the migration process, for the progressive heating and the subsequent change of the fluvial network, began to break any connection between them, outlining the current chorological configuration where the communities links are definitively lost.

REFERENCES

Bodon M., Favilli L., Giannuzzi Savelli R., Giovine F., Giusti F., Manganelli G., Melone G., Oliviero M., Sabelli B. & Spada G., 1995. Gastropoda Prosobranchia, Heterobranchia Heterostropha.
In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.), Checklist delle specie della fauna italiana, (14). Calderini, Bologna: 1-60.

Cossignani T. & Cossignani V., 1995. Atlante delle conchiglie terrestri e dulciacquicole italiane.
L'Informatore Piceno eds., Ancona: 1-208.

Giusti F. & Pezzoli E., 1980. Gasteropodi 2. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente". C.N.R., Roma, 8: 1-67.

Giusti F. & Pezzoli E., 1981. Hydrobioidea nuove o poco conosciute dell'Italia appenninica.
Archiv für Molluskenkunde, Frankfurt am Main, 111 (4/6): 207-222.

Paulucci M., 1881. Contribuzione alla fauna malacologica italiana. Specie raccolte dal Dott. Cavanna negli anni 1878, 1879, 1880, con elenco delle conchiglie abruzzesi e descrizione di due nuove *Succinea.*
Bollettino della Società Malacologica Italiana, Pisa, 7: 69-180.

Pettinelli R. & Castagnolo L., 1996. The malacological population of Lake Piediluco (Umbria, Italy) with particular reference to the morphology and quantitative analysis of the species of the family Sphaeriidae (Bivalvia).
Memorie Istituto Italiano Idrobiologia, Pallanza, 54: 173-194.

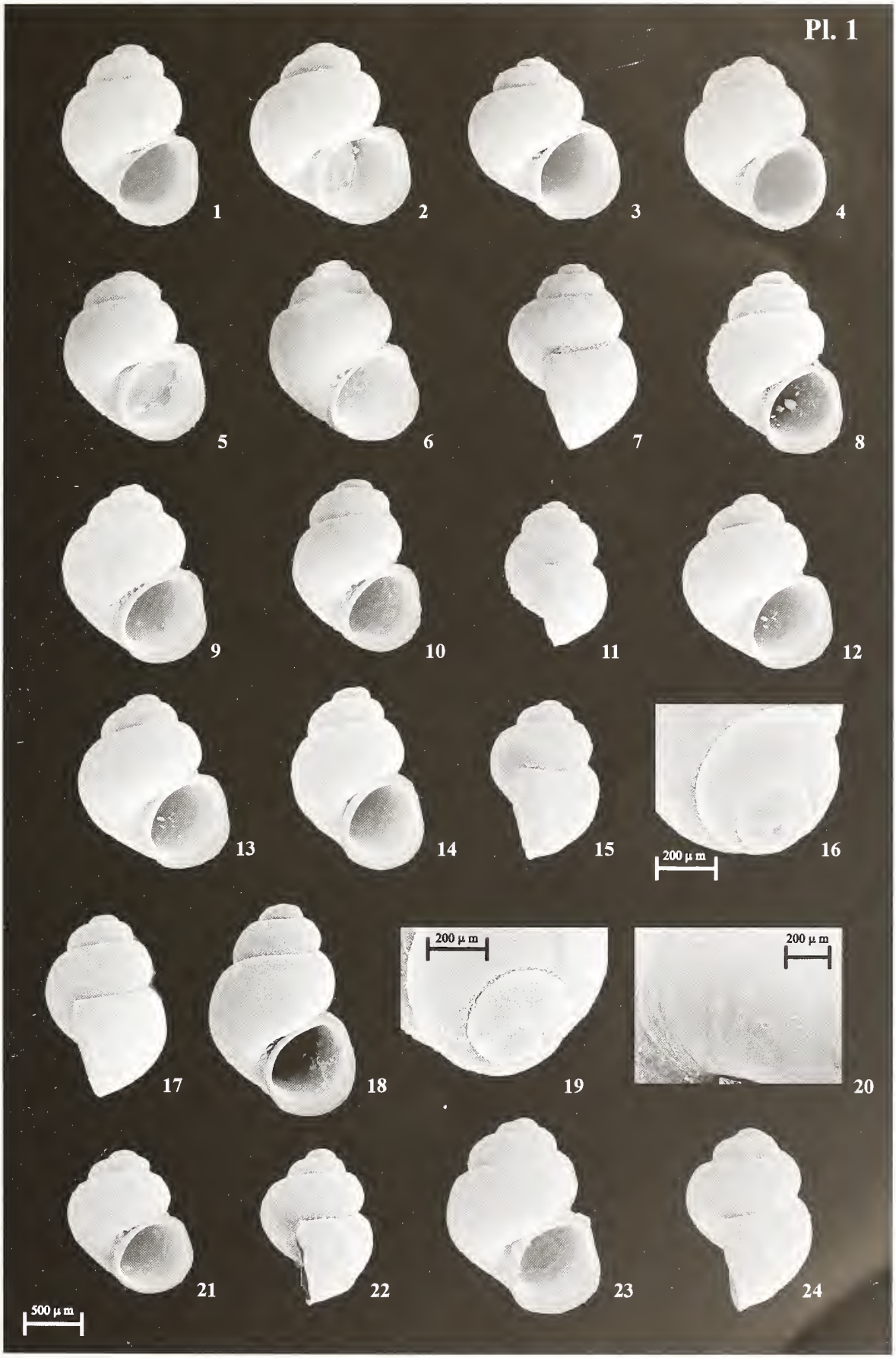
Stella E., 1961. Ecology and biology of a new species of *Pseudamnicola* (Gastropoda Prosobranchia) of the Peschiera river (Rieti, Italy).
Verh. Internat. Verein. Limnol., Stuttgart, 14: 538-540.

APPENDIX I

Old and new stations of *Pauluccinella minima* (Paulucci, 1881) in Italy

1. "Boschetto" spring into the artificial channel of a mill between Boschetto and Gaifana (Perugia)
Lat. 43° 10' 38" N, Long. 12° 47' 28" E, 513 m m.s.l.; R. Pettinelli leg., sample date: 06.10.1996.

PLATE 1. Shells of *Pauluccinella minima* (Paulucci, 1881). Fig. 1 Boschetto Spring. Fig. 2 Acqua della Salute Spring. Fig. 3 Triponzo sulphureous spring. Fig. 4 Clitunno Spring. Fig. 5 Salicone Spring. Fig. 6-7 M. Argento Channel. Fig. 8 Spring stream near Villaggio Matteotti. Fig. 9 S. Rocco Channel. Fig. 10-11 Lake Piediluco. Fig. 12-13 S. Susanna Spring. Fig. 14-15 "Fonte delle 99 cannelle" spring. Fig. 16 "Fonte delle 99 cannelle" spring, detail of the protoconch microsculpture. Fig. 17-18 Pescara River spring. Fig. 19 Pescara River spring, detail of the protoconch microsculpture. Fig. 20 Pescara River spring, detail of the last whorl microsculpture of the teleoconch. Fig. 21-22 Imele Stream spring. Fig. 23-24 Gizio Stream spring. Use the scale bar at the bottom of the plate when it doesn't compare in the figures.


Pl. 1
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
200 µm
16
200 µm
17
18
200 µm
19
200 µm
20
21
22
23
24
500 µm

2. "Acqua della Salute" karstic spring, Castelsantangelo sul Nera (Macerata)
Lat. 42° 53' 30" N, Long. 13° 09' 35" E, 775 m m.s.l.; R. Pettinelli leg., sample date: 20.06.1993.

3. Sulphureous karstic spring along the right bank of the River Nera (4th from NE), near the ancient roman thermal baths of Triponzo (Perugia)
Lat. 42° 50' 22" N, Long. 12° 56' 57" E, 398 m m.s.l.; R. Pettinelli leg., sample date: 17.05.1992.

4. Clitunno River limnocrenic spring, Campello sul Clitunno (Perugia)
Lat. 42° 49' 56" N, Long. 12° 46' 06" E, 228 m m.s.l.; R. Pettinelli leg., sample date: 23.01.1992.
References: (Cossignani & Cossignani, 1995).

5. "Salicone" spring, Norcia (Perugia)
Lat. 42° 47' 40" N, Long. 13° 05' 24" E, 580 m m.s.l.; R. Pettinelli leg., sample date: 30.07.1992.

6. Artificial channel of the River Nera coming out from hydroelectric power station "Monte Argento" (Terni)
Lat. 42° 33' 04" N, Long. 12° 40' 13" E, 170 m m.s.l.; R. Pettinelli leg., sample date: 24.04.1996.

7. Spring stream in locality "Villaggio Matteotti" (Terni)
Lat. 42° 33' 00" N, Long. 12° 39' 30" E, 145 m m.s.l.; R. Pettinelli leg., sample date: 12.11.1993.

8. Artificial channel "S. Rocco" of the River Nera, S. Rocco (Terni)
Lat. 42° 32' 21" N, Long. 12° 38' 31" E, 175 m m.s.l.; R. Pettinelli leg., sample date: 15.06.1997.

9. Lake Piediluco near "Stoney" dam on the River Velino artificial channel (Terni) (Stat. 2 in Pettinelli & Castagnolo, 1996)
Lat. 42° 32' 00" N, Long. 12° 44' 09" E, 372 m m.s.l.; R. Pettinelli leg., sample date: 15.12.1992.
References: (Pettinelli & Castagnolo, 1996).

10. Lake Piediluco in "S. Egidio" locality on the northern side of Caperno Mountain (Terni) (Stat. 1 in Pettinelli & Castagnolo, 1996)
Lat. 42° 31' 49" N, Long. 12° 45' 17" E, 372 m m.s.l.; R. Pettinelli leg., sample date: 15.12.1992.
References: (Pettinelli & Castagnolo, 1996).

11. "S. Susanna" limnocrenic spring (Rieti)
Lat. 42° 30' 05" N, Long. 12° 51' 11" E, 390 m m.s.l.; R. Pettinelli leg., sample date: 24.10.1992.

12. "Peschiera" limnocrenic spring (Rieti)
Lat. 42° 22' 05" N, Long. 13° 00' 41" E, 411 m m.s.l.; R. Pettinelli leg., sample date: 17.01.1993.
References: (Stella, 1961)

13. "Fonte delle 99 cannelle" spring (L'Aquila)
Lat. 42° 20' 56" N, Long. 13° 23' 24" E, 670 m m.s.l.; R. Pettinelli leg., sample date: 23.04.1995.

14. Pescara River karstic spring, Popoli (L'Aquila)
Lat. 42° 09' 48" N, Long. 13° 49' 17" E, 245 m m.s.l.; R. Pettinelli leg., sample date: 20.11.1995.

15. Imele Stream karstic spring, Tagliacozzo (L'Aquila)
Lat. 42° 03' 54" N, Long. 13° 14' 43" E, 820 m m.s.l.; R. Pettinelli leg., sample date: 07.09.1995.

16. Gizio Stream limnocrenic spring, Pettorano sul Gizio (L'Aquila)
Lat. 41° 57' 32" N, Long. 14° 21' 13" E, 335 m m.s.l.; R. Pettinelli leg., sample date: 17.11.1995.

17. "Biferno River spring, presso Boiano, Monti del Matese (Campobasso, Molise)"
References: (Giusti & Pezzoli 1980, 1981).

18. "S. Agata nel Matese" (Caserta)
References: (Paulucci, 1881).

19. "Torano in Terra di Lavoro" (Caserta)
References: (Paulucci, 1881).

Lavoro accettato il 18 novembre 1999

Bollettino Malacologico, Roma, **36** (9-12): 167-174, [2000] 20001 - Società Italiana di Malacologia

Su alcuni interessanti molluschi rinvenuti nell'isola di Lampedusa

Pasquale Micali, Paolo Quadri

KEY WORDS: Mollusca, recent, Mediterranean, Lampedusa, ecology, geographic distribution.

ABSTRACT On some interesting molluscs from the Island of Lampedusa - Lampedusa is a small island in the Strait of Sicily, southern Mediterranean. A malacofauna dredged along the southern coast of the island, at a depth between 45 and 50 m, is described with remarks on some interesting species. Biocoenosis is a Detritic Bottom, with predominance of the Rodoficea alga *Vidalia volubilis*. Over 160 species have been found; about a quarter of them living. *Barleeia gougeti* (Michaud,1830) and *Gibberula jansseni* van Aartsen, Menkhorst & Gittenberger,1984, up to now reported for the Strait of Gibraltar, good number of specimens have been found living. Some other interesting species, as *Turbonilla rosewateri* Corgan & van Aartsen,1993 and *Cochlodesma praetenue* (Pulteney, 1799) are discussed and figured. A cephalic valve of *Ischnochiton exaratus* (G.O. Sars, 1878) was found; this is the first record inside the Mediterranean Sea. Composition of the malacofauna indicates that in this area the western and eastern Mediterranean malacofauna are overlapped.

RIASSUNTO Viene descritta la malacofauna rinvenuta in una serie di dragaggi effettuati a Sud dell'isola di Lampedusa (Canale di Sicilia), a circa 50 m di profondità. La biocenosi è un Detritico Costiero, con dominanza dell'alga Rodoficea *Vidalia volubilis*. Sono stati rinvenuti oltre 160 specie di molluschi, di cui circa il 25% viventi.
Barleeia gougeti (Michaud,1830) e *Gibberula jansseni* van Aartsen, Menkhorst & Gittenberger,1984, specie segnalate finora nello Stretto di Gibilterra, sono state rinvenute viventi, in un buon numero di esemplari. Vengono figurate e discusse alcune specie interessanti o poco conosciute, come: *Turbonilla rosewateri* Corgan & van Aartsen,1993 e *Cochlodesma praetenue* (Pulteney, 1799), tutte rinvenute viventi. Si segnala il ritrovamento di una valva cefalica di *Ischnochiton exaratus* (G.O. Sars, 1878), specie mai segnalata nel Mediterraneo.
Per la composizione della malacofauna, Lampedusa rappresenta un punto di incontro e di sovrapposizione, tra le malacofaune del Mediterraneo orientale e occidentale.

P. MICALI, via Papiria, 17 - 61032 Fano (PS), Italia
(†) P. QUADRI, via Val di Sole, 9 - 20145 Milano, Italia

INTRODUZIONE

L'isola di Lampedusa appartiene all'arcipelago delle isole Pelagie, ed è situata nel Canale di Sicilia, circa 170 km a est della Tunisia. L'isola ha una superfice di circa 20 km^2, e vanta fondali rinomati per la limpidezza delle acque e la ricchezza di vita marina.

Geologicamente Lampedusa appartiene alla piattaforma africana, in quanto c'è una striscia sottomarina tra l'isola e il continente africano ove la profondità non supera i 100 m, mentre profondità superiori ai 1000 m si trovano nel Canale di Sicilia.

Le coste settentrionali dell'isola sono alte e i fondali più profondi, mentre la costa meridionale è bassa e il fondo degrada dolcemente, raggiungendo la batimetria dei 50 m a oltre un miglio dalla costa.

A sud dell'isola il fondale è sabbioso con ammassi rocciosi sparsi. La malacofauna di Lampedusa è stata studiata da SPADA *et alii* (1973), che hanno descritto le principali biocenosi osservate nella zona costiera. A Capo Ponente (estremità occidentale dell'isola) è stata riscontrata una "Biocenosi dei fondi detritici costieri", a circa 30 m di profondità, povera di molluschi a causa della composizione del fondo con « grossi granuli e piccoli ciottoli biancastri » e della forte corrente. A detta degli Autori « La presenza di questa facies detritica costiera è stata accertata dall'insenatura di Lampedusa sino a Capo Ponente, lungo il lato Sud, tuttavia la sua continuità ed abbondanza ne fanno supporre l'esistenza tutt'intorno all'isola ».

CHEMELLO & DI GERONIMO (1992), hanno condotto ricerche sulle biocenosi fino a profondità di circa 30 m, segnalando praterie di *Posidonia* in buono stato di salute.

CHEMELLO & RUSSO (1998) trattano della malacofauna litorale, segnalando la presenza di taxa tipici del Mediterraneo orientale (es. *Rissoa scurra* Monterosato,1917) e del Mediterraneo occidentale (es. *Alvania oranica* Pallary,1900), e concludono che nel mare intorno Lampedusa coesistono le due malacofaune.

MATERALI E METODI

Il materiale oggetto di questo studio è stato dragato da uno degli Autori (P. Q.), circa 3 miglia a sud del porto di Lampedusa, ad una profondità tra 45 e 50 m, nel mese di luglio 1997.

E' stata usata una draga di forma rettangolare (40 x 20 cm), del peso di 5 kg; il sacco di rete aveva maglie da 0,5 cm. La draga è stata trainata da un gommone per circa 30 minuti a volta. In totale sono stati effettuati 16 dragaggi.

Il materiale dragato consisteva principalmente in alghe, che sono state poi passate in acqua dolce per separare i molluschi. Il totale residuo secco esaminato è stato circa 3,5 kg.

NOTE ECOLOGICHE

La dominanza dell'alga Rodoficea *Vidalia volubilis* (Linné) J. Agardh, porta a classificare questa biocenosi come facies a *V. volubilis* del Detritico Costiero (D.C.), descritta da PÉRÈS & PICARD (1964: 89). Questa facies è indicata come più frequente nel Mediterraneo orientale, ma segnalata anche nel sud della Francia.

Tra le specie rinvenute, molte sono caratteristiche del detritico costiero, come *Clausinella fasciata, Melanella polita, Tellina donacina, Plagiocardium papillosum* e *Modiolula phaseolina*.

La presenza di alcune specie ad affinità coralligena, come *Ocinebrina aciculata, Coralliophaga lithophagella*, *Palliolum incomparabile*, si spiega con la presenza di ammassi tocciosi sparsi e substrati solidi di varia grandezza, che creano un habitat pre-coralligeno o coralligeno impoverito. La presenza di posidonieti, a minore profondità, fornisce un ulteriore stock di specie. Le forti correnti operano un trasporto post-mortem, specialmente delle specie di piccole dimensioni, creando una tanatocenosi mista.

Interessante notare che alcune specie (*Lepidopleurus cimicoides, Barleeia gougeti* e *Crassatella planata*) sono state trovate epibionti su *V. volubilis*. In particolare *C. planata* è stata trovata vivente, fissata tra le volute dell'alga.

ELENCO DELLE SPECIE RINVENUTE

L'asterisco (*) indica le specie di cui sono stati rinvenuti esemplari viventi.

POLYPLACOPHORA

**Lepidopleurus cimicoides* (Monterosato, 1879)
Ischnochiton exaratus (Sars G. O., 1878) Fig. 1

GASTROPODA

Acmaea virginea (Müller, 1776)
Smaragdia viridis (Linné, 1758)
Emarginula octaviana Coen, 1939
Emarginula rosea Bell T., 1834
Emarginula sicula Gray, 1825
**Scissurella costata* D'Orbigny, 1824
Gibbula turbinoides (Deshayes, 1835)
Jujubinus montagui (Wood W., 1828)
Jujubinus striatus striatus (Linné, 1758)
Jujubinus tumidulus (Aradas, 1846)
Skeneoides jeffreysii (Monterosato, 1872)
Skenea serpuloides (Montagu, 1808)
Dikoleps cutleriana (Clark, 1848)
Tricolia pullus pullus (Linné, 1758)
Tricolia speciosa (Von Muehlfeldt, 1824)
Tricolia punctura Gofas, 1993
Cerithium protractum Bivona Ant. in Bivona And., 1838 Fig. 2
Bittium lacteum lacteum (Philippi, 1836)
Bittium jadertinum (Brusina, 1865)
Bittium reticulatum (Da Costa, 1778)
Fossarus ambiguus (Linné, 1758)
Rissoa auriscalpium (Linné, 1758)
Rissoa guerini Récluz, 1843
Rissoa lia (Monterosato, 1884)
Rissoa similis Scacchi, 1836
Rissoa variabilis (Von Muehlfeldt, 1824)
Alvania amatii Oliverio, 1986
Alvania cimex (Linné, 1758)
Alvania discors (Allan, 1818)
Alvania lanciae (Calcara, 1841)
Alvania lineata Risso, 1826
Alvania mamillata Risso, 1826
Alvania scabra (Philippi, 1844)
Alvania subcrenulata (B.D.D., 1884)
**Alvania (Crisilla) beniamina* (Monterosato, 1884)
Alvania (Crisilla) semistriata (Montagu, 1808)
Alvania (Galeodina) carinata (Da Costa, 1778)
Obtusella intersecta (Wood S.W., 1857)
**Pusillina inconspicua* (Alder, 1844)
Pusillina lineolata (Michaud, 1832)
Pusillina munda (Monterosato, 1884)
Pusillina philippi (Aradas & Maggiore, 1844)
Pusillina radiata (Philippi, 1836)
Setia ambigua (Brugnone, 1873)
Rissoina bruguieri (Payraudeau, 1826)
**Barleeia gougeti* (Michaud, 1830) Figg. 3, 4
Barleeia unifasciata (Montagu, 1803)
Caecum subannulatum De Folin, 1870
**Caecum trachea* (Montagu, 1803)
Megalomphalus azonus (Brusina, 1865)
Megalomphalus disciformis (Granata-Grillo, 1877)
Vermetus rugulosus Monterosato, 1878
Erosaria spurca (Linné, 1758)
Luria lurida (Linné, 1758)
Atlanta sp.
Cheirodonta pallescens (Jeffreys, 1867)
Metaxia metaxa (Delle Chiaje, 1828)
**Cerithiopsis minima* (Brusina, 1865)
Cerithiopsis tubercularis (Montagu, 1803)
Cerithiopsis cfr. *contigua* Monterosato, 1878
Epitonium commune (Lamarck, 1822)
Melanella lubrica (Monterosato, 1890)
Melanella polita (Linné, 1758)
**Parvioris anderswareni* Van Aartsen & Giannuzzi-Savelli, 1991
**Sabinella piriformis* (Brugnone, 1873)
**Sticteulima jeffreysiana* (Brusina, 1869)
**Vitreolina incurva* (B.D.D., 1883)
Vitreolina philippi (Rayneval, Den Hencke & Ponzi, 1854)
Ocinebrina aciculata (Lamarck, 1822)
**Tiphynellus sowerbyi* (Broderip, 1833)
Chauvetia lefebvrei (Maravigna, 1840)
Chauvetia recondita (Brugnone, 1873)
Chauvetia turritellata (Deshayes, 1835)
**Pollia scabra* Locard, 1886 Fig. 5
Coralliophila sp. (juv.)
**Mitrella scripta* (Linné, 1758)
**Mitrella* sp. 1 Fig. 9
**Mitrella* sp. 2 Fig. 10
**Vexillum ebenus* (Lamarck, 1811)
**Vexillum savignyi* (Payraudeau, 1826)
Vexillum tricolor (Gmelin, 1790)
**Gibberula jansseni* Van Aartsen, Menkhorst & Gittenberger, 1984 Figg. 11, 12
Gibberula miliaria (Linné, 1758)
Gibberula philippi (Monterosato, 1878)
**Volvarina mitrella* (Risso, 1826)
Granulina boucheti Gofas, 1992
Granulina marginata (Bivona, 1832)

Granulina occulta (Monterosato, 1869)
Cancellaria cancellata (Linné, 1767)
Cancellaria coronata Scacchi, 1835 Fig. 8
Bela brachystoma (Philippi, 1844)
Clathromangelia granum (Philippi, 1844)
Mangelia unifasciata (Deshayes, 1835)
Mangiliella taeniata (Deshayes, 1835)
Haedopleura secalina (Philippi, 1844)
Mitrolumma olivoidea (Cantraine, 1835)
Philbertia papillosa Pallary, 1904
Philbertia philberti (Michaud, 1839)
Mathilda gemmulata Semper, 1865
**Rissoella opalina* (Jeffreys, 1848)
**Odostomella doliolum* (Philippi, 1844)
Eulimella acicula (Philippi, 1836)
Ondina vitrea (Brusina, 1866)
**Turbonilla rosewateri* Corgan & van Aartsen, 1993 Fig. 16
Xenoskenea pellucida (Monterosato, 1874)
Retusa semisulcata (Philippi, 1836)
**Retusa umbilicata* (Montagu, 1803)
Volvulella acuminata (Bruguière, 1792)
Ringicula auriculata Ménard de la Groye, 1811)
Ringicula conformis Monterosato, 1877
**Haminoea navicula* (Da Costa, 1778)
Atys jeffreysii (Weinkauff, 1868)
**Weinkauffia turgidula* (Forbes, 1844)
Philine catena (Montagu, 1803)
Laona pruinosa (Clark, 1827)
Pyrunculus hoernesii (Weinkauff, 1866) Fig. 13
Scaphander lignarius (Linné, 1758)
Creseis acicula Rang, 1828
Berthella plumula (Montagu, 1803)
Williamia gussonii (Costa O.G., 1829)
Trimusculus mammillaris (Linné, 1758)

SCAPHOPODA

Fustiaria filum (Sowerby G.B. II, 1860)

BIVALVIA

**Nuculana pella* (Linné, 1767)
Glycymeris sp. (juv.)
**Modiolaria subpicta* (Cantraine, 1835)
Lithophaga lithophaga (Linné, 1758)
**Modiolula phaseolina* (Philippi, 1844)
**Propeamussium fenestratum* (Forbes, 1844)
**Palliolum incomparabile* (Risso, 1826)
Limatula subauriculata (Montagu, 1808)
Limatula subovata (Jeffreys, 1876)
Loripes lacteus (Linné, 1758)
**Megaxinus unguiculinus* Pallary, 1904
**Lucinella divaricata* (Linné, 1758)
**Kellia suborbicularis* (Montagu, 1803)
Scacchia oblonga (Philippi, 1836)
Montacuta substriata (Montagu, 1808)
Mysella bidentata (Montagu, 1803)
**Pteromeris jozinae* Van Aartsen, 1984 Fig. 14
**Pteromeris minuta* (Scacchi, 1836)
Venericardia antiquata (Linné, 1758)
**Crassatella planata* (Calcara, 1840)
**Digitaria digitata* (Linné, 1758)
**Gonilia calliglypta* (Dall, 1903)
Goodallia triangularis (Montagu, 1803)
**Parvicardium exiguum* (Gmelin, 1791)
**Parvicardium minimum* (Philippi, 1836)
**Parvicardium scabrum* (Philippi, 1844)
Parvicardium sciptum (B.D.D., 1892)
Plagiocardium papillosum (Poli, 1795)
Tellina donacina Linné, 1758
Tellina pygmaea Lovén, 1846
Psammobia fervensis (Gmelin, 1791)
**Coralliophaga lithophagella* (Lamarck, 1819)
Venus verrucosa Linné, 1758
Venus cfr. *casina* Linné, 1758
**Clausinella fasciata* (Da Costa, 1778)
Dosinia lupinus (Linné, 1758)
**Cochlodesma praetenue* (Pulteney, 1799) Fig. 15

Ischnochiton (Stenosemus) exaratus (Sars G.O., 1878), Fig. 1

Secondo Kaas & van Belle (1985), questa specie ha una distribuzione sorprendentemente ampia, dall'oceano Artico, attraverso l'Atlantico, ai mari antartici, e penetra nel Pacifico attraverso lo Stretto di Drake. Segnalato tra 100 e 2.580 m di profondità ; mai segnalato nel Mediterraneo.

A Lampedusa è stata rinvenuta una piastra cefalica molto fresca, tanto da far escludere che si tratti di un esemplare Wurmiano. Certamente ulteriori ritrovamenti sono necessari prima di considerare *I. exaratus* presente nel Mediterraneo, ma una migliore conoscenza facilita la determinazione e favorisce ulteriori segnalazioni.

Ischnochiton exaratus misura normalmente 10-14 mm di lunghezza, e circa metà di larghezza. L'altezza è variabile tra il 30 e 60% della larghezza. La piastra anteriore ha una scultura radiale e lamelle concentriche che danno un aspetto granuloso. Le piastre intermedie sono sub-rettangolari, con margine anteriore quasi rettilineo e apice appena marcato. Le aree laterali hanno da 3 a 6 coste radiali e scultura concentrica, l'insieme ha un aspetto granuloso. Area centrale con circa 14 solchi longitudinali per lato, che nell'area jugale non raggiungono il margine posteriore. Margine dorsale quasi liscio. Piastra VIII quasi semicircolare, mucrone centrale non prominente, scultura radiale e concentrica come nella piastra anteriore. Colore bianco sporco o giallino. Per una buona iconografia e descrizione si rimanda a Kaas & van Belle (1985). *Ischnochiton exaratus* può essere separato dalle due specie mediterranee *I. rissoi* (Payraudeau, 1826) e *I. vanbellei* Kaas, 1985 per avere circa 14 solchi longitudinali per lato, contro i 7-9 in *I. vanbellei* e oltre 30, molto fini e serrati in *I. rissoi.* Come indicato in van Belle & Dell'Angelo (1998), *I. exaratus* differisce da *I. dolii* van Belle & Dell'Angelo, 1998 per i seguenti caratteri :« *...uniformely dirty white to yellowish segmental colour, the weaker sculpture and expecially, on the central areas, the longitudinal sulci which do not reach the posterior margin of the valve* ».

Lepidopleurus cimicoides (Monterosato, 1879)

Questa specie è stata riscoperta da Dell'Angelo & Palazzi

(1987), che l'hanno accuratamente descritta e figurata. Nonostante le poche segnalazioni, sembra essere ampiamente distribuita nel Mediterraneo occidentale e in Atlantico, lungo le coste nord-occidentali dell'Africa. TRINGALI & RUGGERI (1995) segnalano una ricca popolazione alle "Secche di Tor Paterno" (Roma), in detrito raccolto tra 20 e 40 m di profondità.

A Lampedusa sono stati rinvenuti ventuno esemplari, viventi sull'alga *Vidalia volubilis*.

Questo ritrovamento è interessante perché gli esemplari sono stati rinvenuti in associazione con l'alga, mentre fino ad oggi non si avevano informazioni dettagliate sull'habitat.

Cerithium protractum Bivona Ant. in Bivona And., 1838, Fig. 2

Come osservato in SABELLI *et alii* (1990-1992: 365), l'intera famiglia Cerithiidae necessiterebbe di una revisione critica, accompagnata da studi anatomici e enzimatici, al fine di delineare meglio quali sono le specie e quali le forme ecotipiche.

Comunque è interessante notare che le forme sono legate a particolari biocenosi o aree geografiche, quasi una sorta di adattamento evolutivo. Si ritiene che si tratti di specie distinte, altrimenti non sapremmo come spiegare la presenza di forme particolari e costanti viventi a pochi metri di distanza su substrati diversi.

MONTEROSATO (1910: 72) illustra questa specie e così la caratterizza: « E' una vera specie vivente che possiede varie forme secondo il fondo che abita, ma è relativamente costante nella statura, nel colorito corneo con poche fiammette negl'interstizi delle coste ed è facilmente riconoscibile ».

Gli esemplari rinvenuti sono di colore corneo, con macchiette subsuturali di colore marrone, posizionate negli interspazi tra le coste, e lievi screziature marrone nella parte abapicale dei giri. Una fascia più chiara corre nella parte centrale dei giri, in corrispondenza dei lievi tubercoli. Le varici sono più chiare.

A Lampedusa sono stati rinvenuti sei esemplari, di cui tre viventi. L'esemplare più grande è alto 30 mm.

Barleeia gougeti (Michaud, 1830), Figg. 3, 4

Secondo GOFAS (1995:17) *Barleeia gougeti* è distribuita lungo le coste dell'Africa occidentale, da Tarifa (Spagna) al Senegal, ove vive su substati duri con concrezioni di alghe coralline, tra 0 e 40 m di profondità. L'Autore ipotizza che *B. majuscula* Monterosato,1884 possa essere sinonimo di *B. gougeti*, anche se MONTEROSATO (1895:79) trattando del genere *Barleeia*, aveva elencato separatamente le due specie, che sembrava conoscere bene. *Hydrobia compacta* Jeffreys, 1883 viene anche considerata sinonimo di *B. gougeti*, pur non menzionando l'esame di materiale tipico.

VAN AARTSEN *et alii* (1984:18) segnalano il ritrovamento di oltre cinquanta esemplari nella baia di Algeciras (Spagna), determinandoli come *B. compacta*. Non si conoscono altre segnalazioni per il Mediterraneo.

Il binomio *Barleeia carrozzai* van Aartsen & Giannuzzi-Savelli,1991 è stato successivamente proposto come *nomen novum* per *Hydrobia compacta* Jeffreys,1883 non Carpenter,1864.

A Lampedusa sono stati rinvenuti circa 23 esemplari viventi e oltre 25 morti. L'esemplare più grande è alto 4 mm.

Come osservato da GOFAS (op. cit.) sia *B. gougeti* che *B. unifasciata* hanno conchiglie variabili, e per una sicura determinazione è necessario osservare il colore degli animali viventi. Nelle popolazioni di Lampedusa e Getares *B. gougeti* può essere separata da *B. unifasciata* per i seguenti caratteri :

- forma più triangolare, con la base più angolata;
- giri più appianati e suture più profonde, che conferiscono talvolta un aspetto sub-turricolato;
- guardando la conchiglia di profilo si nota che il labbro columellare è curvato e inferiormente più espanso verso l'esterno.

Pollia scabra Locard, 1886, Fig. 5

Il taxon *Pollia scabra* è stato descritto compiutamente da Locard, che indica Monterosato come autore. Purtroppo MONTEROSATO (1878) ha citato questo taxon come *nomen nudum*. Locard confronta la nuova specie con *P. dorbignyi* (Payraudeau, 1826), indicando le seguenti differenze: « De taille plus petite; galbe plus étroitement allongé; spire plus haute ; dernier tour moins gros ; cotes longitudinales plus fines, plus rapprochées, plus granuleuses ; coloration fauve, avec les granulations grenat, péristome plus pale.- H. 12 à 14 ; D. 6 à 7 millimètres ».

Alcuni Autori successivi hanno considerato *P. scabra* forma di *P. dorbignyi*, mentre altri, come SABELLI & SPADA (1986) la ritengono specie valida.

A Lampedusa sono stati rinvenuti 9 esemplari, morti, ma molto freschi. In realtà questa specie non è rara nel Mediterraneo occidentale e lungo le coste italiane. Si è ritienuto interessante approfondire lo studio, onde verificare le differenze tra *P. dorbignyi* e *P. scabra*.

Sono stati esaminati campioni da altre località, e sono emerse le seguenti differenze:

- *P. dorbignyi* ha protoconca composta da 1,3 giri, alta 750 µm e larga 950 µm ; la protoconca di *P. scabra* ha le stesse dimensioni, ma possiede circa 2,2 giri
- la protoconca di *P. dorbignyi* è monocroma, marroncina, mentre quella di *P. scabra* è variegata di macchie e linee oblique marrone più scuro
- *P. dorbignyi* raggiunge un'altezza di 23 mm circa, mentre *P. scabra* non supera i 16 mm
- la conchiglia di *P. dorbignyi* è di colore nerastro, con una fascia centrale biancastra, visibile solo sull'ultimo giro. *Pollia scabra* ha colorazione tipica marrone chiaro, con i tubercoli più chiari e una macchia più scura lateralmente ai tubercoli, sul lato opposto al senso di crescita. Questa macchia a volte si estende nell'interspazio tra le coste. Raramente c'è un accenno di fascia centrale chiara sull'ultimo giro. Alcuni esemplari presentano colorazione monocroma marrone giallastro.
- *P. dorbignyi* vive sotto i sassi e nei posidonieti, nel piano infralitorale; *P. scabra* si rinviene nello stesso tipo di habitat, da pochi metri fino a circa 70 m di profondità.

Cancellaria (Sveltia) coronata Scacchi, 1835, Fig. 8

Specie a distribuzione prevalentemente atlantica (coste nord-occidentali dell'Africa), molto rara nel Mediterraneo. Precedente-

Figure 1-15. 1 - *Ischnochiton (Stenosemus) exaratus* (Sars G.O., 1878); piastra cefalica, Lampedusa (-45/50 m). 2 - *Cerithium protractum* Bivona Ant. in Bivona And.,1838; Lampedusa (-45/50 m). 3, 4 - *Barleeia gougeti* (Michaud,1830); Lampedusa (-45/50 m). 5 - *Pollia scabra* Locard, 1886; Lampedusa (-45/50 m). 6 - *Cancellaria uniangulata* Deshayes, 1830; Pliocene di Badagnano (PC). 7 - *Cancellaria coronata* Scacchi, 1835; Pliocene di Livorno. 8 - *Cancellaria coronata* Scacchi, 1835; Lampedusa (-45/50 m). 9 - *Mitrella* sp. 1; Lampedusa (-45/50 m). 10 - *Mitrella* sp. 2; Lampedusa (-45/50 m). 11, 12 - *Gibberula janssoni* van Aartsen, Menkhorst & Gittenberger, 1984; Lampedusa (-45/50 m). 13 - *Pyrunculus hoernesii* (Weinkauff, 1866); Lampedusa (-45/50 m). 14 - *Pteromeris jozinae* van Aartsen, 1984; Lampedusa (-45/50 m). 15 - *Cochlodesma praetenue* (Pulteney, 1799); Lampedusa (-45/50 m). - Fig. 16 - *Turbonilla rosewateri* Corgan & van Aartsen, 1993; Lampedusa -45/50 m.

mente segnalata da SABELLI (1969) al banco di pesca tunisino di Korba, a circa 35/40 m di profondità, e da GRASSO (1981: 50) a Capo Passero (Portopalo, Siracusa) a circa 50 m di profondità. Ulteriori ritrovamenti a noi noti sono avvenuti ad opera di pescherecci operanti nel Canale di Sicilia.

A Lampedusa sono stati rinvenuti cinque esemplari morti, due in buono stato di conservazione, tre molto detriti. L'esemplare più grande è alto 15 mm.

Cancellaria coronata è ben nota allo stato fossile (Fig. 7) fin dal Pliocene, quando risultava distribuita dalla Sicilia alla Toscana, rara, ma non come attualmente. Durante il Pliocene la famiglia Cancellariidae era ben rappresentata nel Mediterraneo, grazie al clima subtropicale. Alla fine del Pliocene e durante il Pleistocene a seguito dei cambiamenti climatici, si ha una regressione delle Cancellariidae nel Mediterraneo. Attualmente sono segnalate nel Mediterraneo solo quattro specie: *C. cancellata* (Linné,1767), *C. similis* Sowerby G.B.1, 1833 *C. coronata* Scacchi,1835 e *Axelella minima* (Reeve,1856)

Le prime due specie sono presenti sulle coste meridionali della Spagna; *C. coronata* raggiunge il Canale di Sicilia, ma manca nel mar Tirreno. Di *A. minima* si segnalano sporadici ritrovamenti nel Mare di Alboran.

Riguardo la possibile sinonimia con *C. uniangulata* Deshayes,1830, ipotizzata da alcuni Autori, e riportata in SABELLI et alii (1990), si ritiene utile approfondire l'argomento. SACCO (1894: 35) ipotizza che *C. coronata* sia una varietà di *C. uniangulata*, pur non menzionando l'esame di esemplari di *C. coronata*.

Cancellaria uniangulata (Fig. 6) si rinviene non rara nei depositi pliocenici del Piemonte, Emilia e Toscana; attualmente è diffusa lungo le coste nord occidentali dell'Africa.

Dal confronto degli esemplari fossili e attuali delle due specie emergono le seguenti differenze:

- la protoconca di *C. coronata* è paucispirale, composta da circa un giro, con un diametro di 925µm; *C. uniangulata* ha protoconca multispirale, con circa due giri e diametro di 925 µm. Questa differenza è stata rilevata sia negli esemplari fossili che attuali.

- *C. coronata* ha una netta coronatura adapicale, con un angolo quasi retto nel profilo; le coste si prolungano superiormente formando una sorta di tubercolo acuto. In *C. uniangulata* il giro forma un angolo più ampio (circa 120°) a 4/5 dell'altezza, e non c'é traccia di coronatura.

Gli esemplari figurati mostrano bene queste differenze.

Gibberula jansseni **van Aartsen, Menkhorst & Gittenberger, 1984, Figg. 11, 12**

Questa specie è stata inizialmente istituita su esemplari rinvenuti a Getares (Algeciras, Spagna). GOFAS (1990:131) tratta questa specie, e la segnala limitatamente all'area dello Stretto di Gibilterra.

A Lampedusa sono stati rinvenuti 23 esemplari viventi e 12 morti, per cui è chiaro che questo tipo di biocenosi rappresenta un habitat preferenziale.

Questa è la prima segnalazione fuori dall'area tipica, ed è pertanto probabile che questa specie sia presente anche nel Nord Africa.

VAN AARTSEN *et alii* (1984: 40) confrontano *G. jansseni* con *G. turgidula* (Locard & Caziot, 1900), e la distinguono per i seguenti caratteri:

- forma generale più affusolata e cilindrica;
- minor numero di giri visibili;
- almeno cinque, invece di quattro, pieghe sul labbro interno.

In realtà *G. jansseni* è anche simile a *G. philippi* (Monterosato, 1878), da cui differisce per i seguenti caratteri:

- forma generale più affusolata e cilindrica;
- labbro esterno meno inspessito nella parte superiore.

Turbonilla rosewateri **Corgan & van Aartsen, 1993, Fig. 16**

Questa specie è stata descritta da PALLARY (1904: 238) col nome di *Turbonilla tenuis*, basandosi su esemplari da Sfax (Tunisia), con la seguente diagnosi:« *Testa parva, turrita, elata, subhyalina ; spira acuminata ; apex obtusiusculus. Anfractus 10 1/2; apicales 1 1/2 heterostrophi, laeves ; normales 9 convexiusculi, regulariter crescentes, costis longitudinalibus paulum obliquis, tenuibus, rotundis, confertis, interstitia aequantibus, ad ult. anf. peripheriam evanescentibus ornati. Sutura impressa, undata. Anf. ult. rotundus, cum apertura tertiam totae testae partem aequans. Apertura parva, subquadrata, in fauce sculpturam externam pelluciditate ostendens. Margo columellaris concava ; columella recta, plana. Labrum rotundum, simplex, angulo recto cum columella conjunctum. Color albus. Alt. 5 1/4, lat. 1 1/5 mm.* ».

VAN AARTSEN (1981: 69, tav. 3, fig. 18) illustra un esemplare di cui non indica la località di provenienza.

Poiché esiste già una *T. tenuis* von Koenen, 1891 dell'Oligocene superiore, CORGAN & VAN AARTSEN (1993:95) hanno proposto il binomio *T. rosewateri*.

PEÑÁS & ROLAN (1997: 30, fig. 49) illustrano un sintipo di *T. tenuis* Pallary,1904, depositato al Museum Nat. Hist. Naturelle (Parigi), e notano che differisce dall'esemplare figurato da VAN AARTSEN (1981) per i seguenti caratteri :

- protoconca inclinata di circa 135°, anziché di 90°;
- maggior numero di coste assiali (26 contro 20), rette anziché leggermente flessuose, e larghe circa il doppio degli interspazi.

L'esemplare figurato da Van Aartsen potrebbe essere una forma di *Turbonilla pusilla* (Philippi, 1844) o una specie non descritta.

A Lampedusa sono stati rinvenuti cinque esemplari, il più grande è alto 6,5 mm.

Pyrunculus boernesii **(Weinkauff, 1866), Fig. 13**

Specie abbastanza rara. GAGLINI (1991:13) descrive e figura un esemplare della coll. Monterosato (MZCR) proveniente dalla coll. Weinfauff.

A Lampedusa è stato rinvenuto un solo esemplare morto.

MONTEROSATO (1884:142) segnala questa specie come :« Abbondante nei fondi fangosi e coralligeni in varie località Siciliane; scarsa in altri punti ». TRINGALI (1993:23) pone questa specie nel genere *Pyrunculus* in base alla morfologia conchigliare e alle placche gastriche, dà una buona iconografia, e la segnala nel Mediterraneo centrale e orientale. Successivamente TRINGALI (1995:3) riporta ulteriori ritrovamenti che indicano una distribuzione in tutto il Mediterraneo, fino alle isole Canarie..

Si ritiene utile segnalare e figurare *P. hoernesii*, in quanto poco conosciuta. Questa specie è caratteristica per il vertice rastremato e la scultura cancellata.

***Pteromeris jozinae* van Aartsen, 1985, Fig. 14**

Pteromeris jozinae è stata originariamente descritta su esemplari provenienti dal Mediterraneo orientale; i successivi ritrovamenti hanno allargato la distribuzione fino al Golfo di Gabés. Recentemente è stata segnalata allo stato fossile da La Perna (1997: 1) nel deposito di Cattalarga (Grammichele, Catania), attribuito al Pleistocene inferiore. Questo deposito è costituito da sabbie e ghiaie: una biocenosi simile alla attuale biocenosi S.G.C.F. (sensu Pérès & Picard, 1964).

A Lampedusa sono stati rinvenuti sei esemplari integri e oltre trenta valve sciolte. L'esemplare più grande è alto 7 mm, mentre gli esemplari del Mediterraneo orientale e Cipro sono più piccoli, con una altezza max. di 4 mm.

Il ritrovamento a Lampedusa è interessante in quanto questa specie entra a far parte della malacofauna delle coste italiane.

***Crassatella planata* (Calcara, 1840)**

Questa specie è stata finora segnalata per le coste della Tunisia e Libia, e mai citata per le coste italiane.

A Lampedusa sono stati rinvenuti 7 es. viventi e 38 valve sciolte. L'esemplare più grande ha dimensioni: 7 mm (h) x 7 mm(d).

Gli esemplari viventi erano fissati tra le volute dell'alga *V. volubilis*.

Il Dr. Gianni Spada ha in corso uno studio su questa specie e sui complessi problemi tassonomici ad essa legati; viene pertanto lasciato a lui il piacere di figurare per la prima volta questa specie.

***Cochlodesma praetenue* (Pulteney, 1799), Fig. 15**

Questa specie ha una ampia distribuzione geografica, dall'Islanda al Mediterraneo. Allo stato fossile è stata rinvenuta nel Quaternario della Sicilia, e descritta come *Anatina oblonga* Philippi,1836. Monterosato (1891: 13) segnala questa specie allo stato fossile in Sicilia, precisando che vive attualmente nei Mari del Nord, ma non in Mediterraneo. Monterosato (1878: 74, 1880: 61, etc.) segnala più volte vivente in Mediterraneo la *Anatina parlatoris* Calcara, 1845 ma di questa specie non si fa menzione in Sabelli *et alii* (1990-92).

Anatina parlatoris viene così descritta da Calcara (1845:10):« *A. testa ovato-elliptica, tenui, inflata, postice rotundata, transversim subtilissime striata, umbonibus tumidis, acutis, dente cardinali unico.* Lunghezza massima 4 linee, largh. 6 1/2. Fossile nell'argilla calcarifera di Ficarazzi ».

Seguenza (1880: 321, 358) segnala *C. praetenue* nel Pleistocene e Quaternario della Calabria.

Un ottimo disegno di *C. praetenue* è dato da Tebble (1966:194), che indica come lunghezza massima circa 38 mm.

L'esemplare rinvenuto a Lampedusa è lungo 19 mm, ed era vivente.

A prima vista *C. praetenue* può essere confuso con *Thracia papyracea* (Poli, 1791); le principali differenze esterne sono:

- *T. papyracea* ha il margine posteriore rettilineo con angoli retti superiormente e inferiormente, mentre in *C. praetenue* il margine posteriore è arrotondato;

- gli umboni di *C. praetenue* sono più sporgenti, acuti e uncinati.

Si raccomanda quindi di riesaminare i propri esemplari di *T. papyracea*, sperando in una gradita sorpresa.

CONCLUSIONI

Come evidenziato da Spada *et alii* (1973), e confermato dagli studi successivi, la malacofauna di Lampedusa comprende specie endemiche del Nord Africa e del Mediterraneo orientale, come ad esempio *Turritella decipiens* Monterosato,1878, *Megaxinus unguiculinus* Pallary,1904 e *Pinctada radiata* (Leach,1814).

Nonostante Lampedusa sia a sud di Cap Bon, è lambita da un ramo di corrente superficiale atlantica, che spiega la presenza di specie come *Cancellaria coronata, Coclodesma praetenue*, *Gibberula jansseni* e *Barleeia gougeti*, che in Mediterraneo sono distribuite nel sud della Spagna e mare di Alboran.

Lampedusa rappresenta pertanto un punto di unione e convivenza delle malacofaune del Mediterraneo, e l'elevata biodiversità riscontrata nel modesto materiale esaminato, conferma il buono stato di salute dei fondali.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Sig. Stefano Chiarelli che ha eseguito le diapositive, e il Sig. Bruno Dell'Angelo per la determinazione e il supporto bibliografico sui Polyplacophora.

BIBLIOGRAFIA

Aartsen J.J. van, 1981. European Pyramidellidae: II *Turbonilla*. *Bollettino Malacologico*, Milano, 17 (5-6): 61-88

Aartsen J.J. van & Giannuzzi Savelli R., 1991. New names for well-known European marine Mollusca. *Bollettino Malacologico*, Milano, 27 (1-4): 1-8

Aartsen J. J. van, Menkhorst H.P.M.G. & Gittenberger E., 1984. The marine mollusca of the Bay of Algeciras, Spain, with general notes on Mitrella, Marginellidae and Turridae. *Basteria*. Leiden, suppl. 2: 1-135

Calcara P., 1845. *Cenno sui molluschi viventi e fossili della Sicilia*. Reale Stamperia, Palermo, 65 pp, 4 tavv.

Chemello R. & Di Geronimo I., 1992. Primi dati sulla malacofauna marina bentonica delle Isole Pelagie (AG) nell'ambito degli studi di fattibilità della riserva marina. Atti XXII Congresso Società Italiana di Biologia Marina. *Oebalia*, suppl. XVII: 479-484

Chemello R. & Russo F.G., 1998. The molluscan Taxocoene of photophilic algae from the Island of Lampedusa (Strait of Sicily, southern Mediterranean). *Bollettino Malacologico*, Milano, [1997] 33(5-8): 95-104

Corgan J. X. & van Aartsen J. J., 1993. Notes on some european Turbonillid Gastropod names. *Bollettino Malacologico*, Milano, 29(1-4): 95-96

Dell'Angelo B., & Palazzi S., 1987. Considerazioni sulla famiglia Leptochitonidae Dall, 1889 (Mollusca: Polyplacophora). II. Ridescrizione di *Leptochiton cimicoides* (Monterosato, 1879). *Bollettino Malacologico*, Milano, 23(1-4): 95-105

GAGLINI A., 1991. Seconde spigolature ... Monterosatiane. *Notiziario CISMA*, Roma, 12-13 (13-14): 1-22

GOFAS S., 1990. Le genre *Gibberula* (Matginellidae) en Méditerranée. *Lavori della Società Italiana di Malacologia*, Napoli, 23:113-139; figg. 1-28; pl.1-2

GOFAS S., 1995. A remarkable species richness of the Barleeidae (Gastropoda: Rissoacea) in the Eastern Atlantic. *The Nautilus,* Melbourne (FL), 109(1): 14-37

GRASSO S., 1981. Ritrovamento di molluschi rari o poco noti lungo i litorali della Sicilia meridionale. *Bollettino Malacologico*, Milano, 17(3-4): 49-50

KAAS P. & VAN BELLE R.A., 1985. *Monograph of living Chitons.* E.J.Btill/W. Backhuys ed., Leiden, 2 voll.

LA PERNA R., 1997. *Pteromeris jozinae* VAN AARTSEN, 1985 (Bivalvia, Carditidae) from the Lower Pleistocene of Sicily. *Bollettino Malacologico*, Milano, 32(1-4): 1-16

MALATESTA A. & ZARLENGA F., 1986. Northern guests in the Pleistocene Mediterranean Sea. *Geologica Romana*, Roma, 25: 91-154, 70 figg., 4 tavv.

MONTEROSATO T. A.,1878. Enumerazione e sinonimia delle conchiglie mediterranee. *Giornale Scienze Naturali ed Economiche*, Palermo, 13: 61-115

MONTEROSATO T. A., 1880. Conchiglie della zona degli abissi. *Bullettino Società Malacologica Italiana,* Pisa, 6: 50-82

MONTEROSATO T. A., 1891. Relazione fra i molluschi del Quaternario di Monte Pellegrino e di Ficarazzi e le specie viventi. *Bullettino della Società di Scienze naturali ed economiche di Palermo,* Palermo, 12-15

MONTEROSATO T. A., 1895. Note sur le genre *Barleeia,* Clark. *Journal de Conchyliologie*, Paris, 43: 77-79

MONTEROSATO T. A., 1910. Nota su taluni generi e specie della famiglia Cerithiidae. *Giornale di Scienze Naturali ed Economiche*, Palermo, 28: 65-76

PALLARY P., 1904. Addition à la faune malacologique du Golfe de Gabès. *Journal de Conchyliologie*, Patis, 52(3): 212-248

PEÑAS A. & ROLÁN E., 1997. La familia Pyramidellidae Gray, 1840 (Mollusca, Gastropoda, Hetetostropha) en Africa Occidental. 2. Los géneros *Turbonilla* y *Eulimella. Iberus*, Gijon, Supplemento 3: 1-105

PÉRÈS J.M. & PICARD J., 1964. Nouveau manuel de Bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume*, Endoume, 31(47): 1-137

ROSSO A., 1996. Valutazione della biodiversità in Mediterraneo: l'esempio dei popolamenti a Btiozoi della biocenosi del Detritico Costiero. *Biologia Marina Mediterranea*, 3(1): 58-65

SABELLI B., 1969. Ritrovamenti malacologici a Pantelletia e nei banchi di pesca tunisini. *Conchiglie*, Milano, 5(1-2): 3-11

SABELLI B. & SPADA G., 1986. Guida illustrata all'identificazione delle conchiglie del Mediterraneo. Fam. Buccinidae III, Fam. Columbellidae I. *Bollettino Malacologico,* Milano, Suppl. 22 (1-4).

SABELLI B., GIANNUZZI SAVELLI R. & BEDULLI D., 1990-1992. *Catalogo annotato dei Molluschi marini del Mediterraneo.* Vol. 1-3. Libreria Naturalistica Bolognese, Bologna, XIV + 781 pp.

SACCO F., 1894. *I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria*. Parte 16. Clausen, Torino, 78 pp., 3 tavv.

SEGUENZA G., 1880. Le formazioni terziatie della provincia di Reggio (Calabria). *Memorie della Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Reale Accademia dei Lincei*, Roma, Serie 3, VI: 1-446, tavv. I-XVII

SPADA G., SABELLI B. & MORANDI V., 1973. Contributo alla conoscenza della malacofauna marina dell'Isola di Lampedusa. *Conchiglie*, Milano, 9(3-4): 29-67

TEBBLE N., 1966. *British bivalve seashells*. Her Majesty's Stationery Office, Edinburgh, 212 pp., 12 pl.

TRINGALI L., 1993 - Some remarks on "*Bulla*" *hoernesii* Weinkauff,1866, and its systematic position (Mollusca; Opisthobranchia; Cephalaspidea). *Notiziario CISMA*, Roma, XIV(1992): 23-28

TRINGALI L., 1995 - Known range of *Pyrunculus hoernesii* (Weinkauff,1866) extended (Gastropoda : Opisthobranchia : Cephalaspidea). *Notiziario CISMA*, Roma, XVII: 3-4

TRINGALI L. & RUGGERI R., 1995. Sulla presenza di *Lepidopleurus (Leptochiton) cimicoides* (Montetosato, 1879) (Polyplacophora: Lepidopleura:Leptochitonidae) nelle acque del Lazio (Italia occidentale). *La Conchiglia*, Roma, XXVII (275): 47-48

VAN BELLE R. & DELL'ANGELO B., 1998. Description of a new species *Ischnochiton dolii* sp. nov. (Polyplacophora: Ischnochitonidae) from Civitavecchia, Italy. *Apex*, Bruxelles, 13(1-2): 77-79.

Lavoro accettato il 18 novembre 1999

Bollettino Malacologico, Roma, **36** (9-12): 175-182, [2000] 2001 - Società Italiana di Malacologia

Variazioni spaziali e temporali della malacofauna costiera della Riserva marina dell'isola di Ustica (Mediterraneo centrale)

Marco Milazzo, Renato Chemello, Elena Nasta, Silvano Riggio

KEY WORDS: Mollusc, Spatio-temporal variation, Marine Reserve, Ustica Island, Mediterranean.

ABSTRACT The molluscan assemblage associated to photophilic algae, mainly belonging to the genus *Cystoseira*, has been here investigated. Samples were taken along transects, from 0 to 30 m depth, at three sites of the Ustica Island Marine Reserve. The aim of this study was to evaluate differences in molluscan assemblage structure and composition in three sites with different degree of protection. In laboratory a total of 8932 individuals belonging to 208 species were counted and identified. The gastropods dominated the phytal malacofauna, while bivalves and chitons were less frequent.
As already demonstrated in other similar studies, hydrodynamic feature is the driving force in stucturing benthic malacofauna. For this reason depth seemed to cover every secondary effect that could influence the molluscan distribution. However, some parameters like specific richness and number of individuals showed a descriptive effectiveness of the reserve effect.

RIASSUNTO Il popolamento a Molluschi associato ad alghe fotofile della Riserva marina dell'Isola di Ustica è stato studiato lungo tre transetti posti rispettivamente: nella zona di riserva integrale (zona A), nella riserva generale (zona B) e nella riserva parziale (zona C). L'obiettivo principale di questo studio è stato quello di confrontare i dati sulla composizione e sulla struttura del popolamento a Molluschi in aree a differente grado di protezione della riserva.
In laboratorio sono stati contati ed identificati 8932 individui appartenenti a 208 specie. La ricchezza specifica, l'abbondanza totale e l'indice di Shannon sono stati calcolati su campioni raccolti a 8 differenti profondità tra lo zero biologico e -30 metri. I campioni sono stati raccolti su una superficie di 400 cm^2 utilizzando la tecnica "sorbona-grattaggio-sorbona".
Il gradiente di estinzione dell'idrodinamismo dalla superficie al fondo sembra essere il principale fattore strutturante la malacofauna che "maschera" eventuali gradienti secondari. Il numero totale di specie ed il numero totale di individui sembrano essere, invece, buoni descrittori dell'opera di protezione. Infine, la presenza di 39 specie di prima segnalazione per l'area di indagine, unita ai risultati precedenti, permette una migliore comprensione del materiale da gestire ed una migliore risoluzione degli effetti dovuti all'opera di protezione.

M. MILAZZO, R. CHEMELLO, E. NASTA, S. RIGGIO, Dipartimento di Biologia Animale Università degli Studi - via Archirafi, 18 I - 90123 Palermo Tel.: 091/6230107 Fax: 091/6230147 e-mail: chemello@unipa.it

INTRODUZIONE

Il fine principale dell'istituzione di un'area marina protetta è la conservazione ed il ripristino della biodiversità. L'effetto più diretto ed immediato di un'opera di protezione è quello di limitare o talvolta proibire qualsiasi attività umana abbia un impatto sulle comunità naturali. Pochi lavori, a tutt'oggi, sono stati realizzati al fine di valutare l'insieme degli effetti scaturiti da un'opera di conservazione, comunemente noti come "effetto riserva" (BELL, 1983; GARCIA-RUBIES & ZABALA, 1990; BOUDOURESQUE *et al.*, 1992; FRANCOUR, 1994; HARMELIN *et al.*, 1995).

Allo stato attuale delle conoscenze, una valutazione complessiva dell'effetto riserva, risulta difficile. È infatti necessario effettuare un confronto fra la variabilità naturale dei popolamenti, la variabilità indotta dall'istituzione della riserva e la situazione ecologica precedente. Purtroppo le conoscenze dell'ecosistema originario delle aree marine protette del Mediterraneo sono molto limitate (GARCIA-RUBIES & ZABALA, 1990; FRANCOUR, 1994; HARMELIN *et al.*, 1995), mentre ancor meno è noto sugli effetti di un'azione di protezione sulle comunità zoobentoniche (BOUDOURESQUE *et al.*, 1992). Questo lavoro analizza la struttura della malacofauna dell'infralitorale fotofilo, in aree a diverso grado di protezione, il cui popolamento bentonico era stato studiato, prima dell'instaurazione del regime di protezione, avvenuta nel 1986, da CHEMELLO (1986) per la fauna a Gasteropodi e da GIACCONE *et al.* (1985) per le alghe.

MATERIALI E METODI

Nel mese di Giugno 1997 è stata condotta una campagna di campionamento sulla comunità ad alghe fotofile dell'infralitorale, lungo tre transetti posti in aree a differente grado di protezione: Punta dell'Arpa (Zona C), a Sud; Parrino (Zona B), nel versante di Nord-est; Punta di Megna (Zona A), nel versante di Nord-ovest (Fig. 1). Queste aree corrispondono a quelle campionate nel 1982 da CHEMELLO (1986) i cui dati sono stati utilizzati come confronto. Si è provveduto ad asportare la matrice biologica fino alla sottostante roccia madre su una superficie di 400 cm^2 (20 x 20 cm) mediante la tecnica del grattaggio-sorbona-grattaggio di superfici omogenee (CHEMELLO, 1991), tra lo 0 biologico (BOUDOURESQUE & FRESI, 1976) ed i 30 metri di profondità.

In laboratorio il materiale raccolto è stato setacciato a 0,5 mm ed il materiale trattenuto è stato fissato in una soluzione di acqua di mare e formalina al 5% e conservato in alcool e acqua di mare al 70%.

I parametri della comunità come l'abbondanza, la ricchezza

specifica, la dominanza totale di GLEMAREC e la diversità di SHANNON, sono stati calcolati sui dati bruti, arrangiati in una matrice specie/campione. Maggiori dettagli sulle tecniche di analisi dei dati sono contenuti in CHEMELLO (1991).

L'analisi strutturale è stata effettuata utilizzando l'analisi fattoriale delle corrispondenze (BENZECRÌ, 1973). La significatività degli assi è stata valutata con il test di FRONTIER (1974).

RISULTATI

In laboratorio sono stati contati ed identificati 8932 individui appartenenti a 208 specie. In annesso è riportato l'elenco sistematico delle specie dei Molluschi sulla base della *Checklist delle specie della fauna italiana* per il *phylum* Mollusca (BEDULLI *et al.*, 1995a; BEDULLI *et al.*, 1995b; BEDULLI *et al.*, 1995c; BODON *et al.*, 1995).

L'insieme delle specie rinvenute lungo i tre transetti risulta essere così ripartito: 10 Poliplacofori (4,8%), 169 Gasteropodi (81,2%) e 29 Bivalvi (14%).

Esaminando il popolamento nel suo complesso, i Rissoidi risultano essere il *taxon* prevalente tra la malacofauna fitale, presentando i valori di dominanza totale più alti (*Rissoa lia* Dt% = 8,2%; *Rissoa* sp., 6,06%), seguiti da *Tricolia tenuis* (5,94%) e *Bittium latreillii* (5,81%). *Musculus costulatus* è il bivalve con il più alto valore di dominanza (4,26%). Tutte le altre specie presentano valori di Dt < 3%. Questo tipo di distribuzione delle dominanze, senza una o poche specie che predominino nettamente sulle altre, è tipico di comunità ben strutturate, non sottoposte a fattori stressanti particolari.

Suddividendo il popolamento per le tre aree, in riserva integrale (Punta di Megna) domina *Tricolia tenuis* (Dt% = 7,29%), seguita da *Dendropoma petraeum* (5,89%), *Rissoa lia* (4,49%) e *Musculus costulatus* (4,36%). In zona di protezione B (Parrino) tornano ad essere dominanti i Rissoidi con *Rissoa* sp. (11,65%) e *Rissoa lia* (7,96%). A Punta dell'Arpa (zona di protezione C), le massime abbondanze specifiche sono a carico di *Bittium latreilli* (19,58%), *Runcina* sp. (7,8%) e *Musculus costulatus* (5,36%). Molto meno abbondanti sono risultate essere le specie di *Rissoa*.

L'andamento del numero di specie (S) e del numero totale di individui (N) permette di evidenziare alcune variazioni nella struttura del popolamento: i più alti valori di abbondanza si registrano nei campioni delle zone di protezione A e B (rispettivamente 3645 e 3852 individui) mentre quelli della riserva parziale C presentano dei valori notevolmente inferiori (1435 individui). La ricchezza specifica totale è più alta in zona A (153 specie) rispetto alle altre due zone dove sono state raccolte, in entrambi i casi, 138 specie (Tab. 1).

Il confronto degli stessi parametri (N-S) alle diverse profondità non mostra una tendenza ben definita nelle tre aree (Fig. 2). Non si assiste, cioè, all'aumento generalizzato del numero di specie e di individui presentato da CHEMELLO & RUSSO (1997).

L'analisi della diversità specifica è stata effettuata applicando a tutti i campioni l'indice di SHANNON (Fig. 3). I campioni del transetto di riserva integrale (zona A) presentano valori di diversità che aumentano fino alla profondità di –10 metri oltre la quale essi diminuiscono. I campioni del transetto della zona C presentano un *trend* simile con il valore massimo a 15 metri di profondità. Invece nei campioni del transetto B la diversità aumenta con la profondità.

Siti di campionameto	Abbondanza	Ricchezza specifica
Zona di protezione A	3645	153
Zona di protezione B	3852	138
Zona di protezione C	1435	138

Tab. 1 – Numero di specie e numero di individui totale nelle tre aree prese in esame.

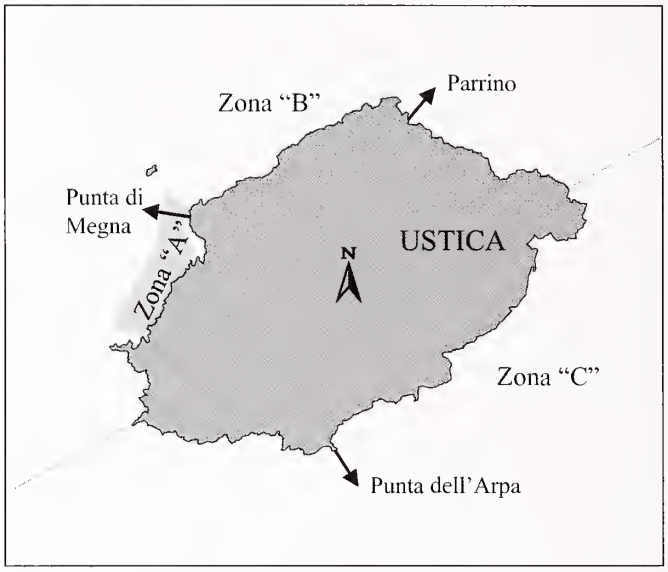
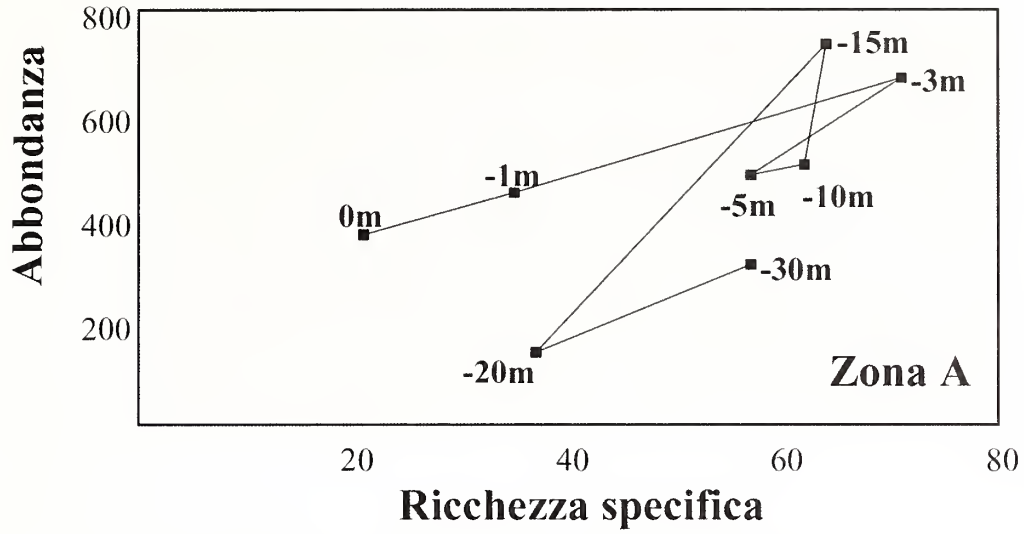


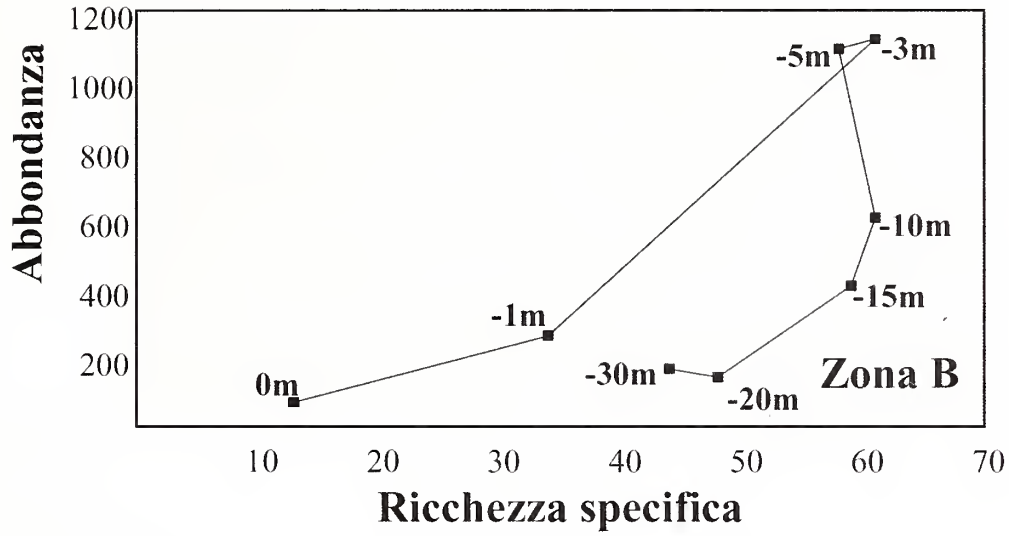
Fig. 1 Area di studio e siti di campionamento.

Integrando i dati delle tre zone, si nota che in riserva integrale il valore di diversità è rimasto pressocchè costante (H'= 5,536 nel 1982 e H'= 5,541 nel 1997), mentre si registrano notevoli diminuzioni in Zona B (rispettivamente H'= 5,781 ed H'= 5,043) ed in Zona C (H'= 6,045; H'= 5,507).

L'analisi fattoriale delle corrispondenze dei dati complessivi del 1997 ha permesso di posizionare i punti-specie ed i punti-stazione nel piano identificato dagli assi F1 ed F2 che spiegano rispettivamente il 21% ed il 13% della varianza totale associata alla matrice di dati (Fig. 4). Il terzo asse non è risultato significativo. I punti si distribuiscono sul piano in due raggruppamenti principali: uno, che racchiude i campioni più superficiali, l'altro, molto compatto, quelli più profondi.

Lo stesso tipo di analisi effettuata sui dati del 1982, mostra l'ordinamento dei campioni sul piano originato dagli assi F1 (22%) ed F2 (15%) (Fig. 5). Anche in questo caso il terzo asse non è risultato significativo. La distribuzione dei punti-specie e dei punti-campione ha una tipica forma a parabola, con i campioni di 0 metri ed, in misura minore, di 1 metro che si distaccano notevolmente dal resto del popolamento. Lungo F1 a questi due primi raggruppamenti segue un terzo cluster che aggrega i campioni di 3, 5 e 10 metri di profondità, dal quale si separano, infine, i campioni più profondi.





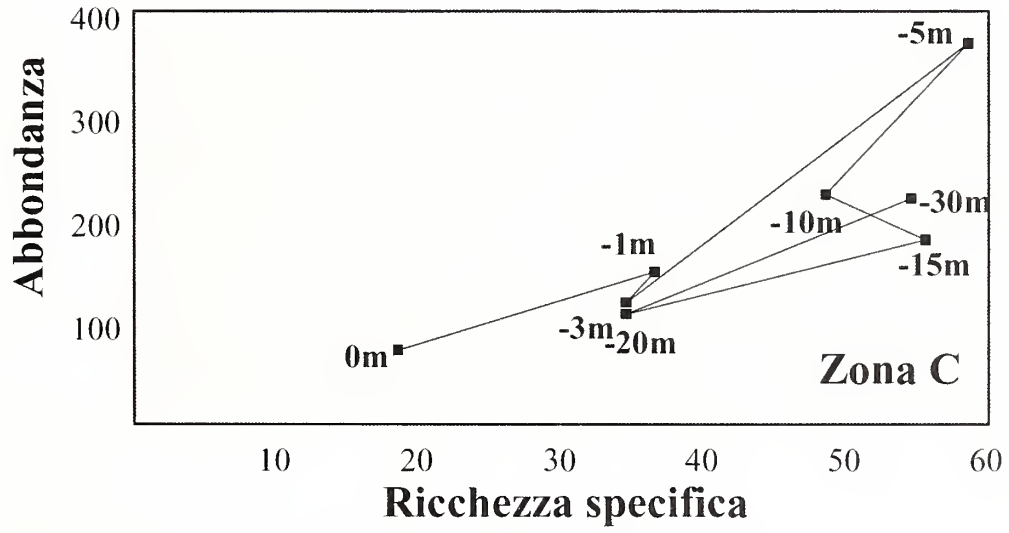


Fig. 2 *Biplot* dei valori di abbondanza e ricchezza specifica alle diverse profondità.

In entrambi i casi, l'asse F1 è riassuntivo di un gradiente di profondità o, meglio, di estinzione di idrodinamismo, già evidenziato in precedenti studi su alghe fotofile (CHEMELLO, 1991; CHEMELLO e RUSSO, 1997; CHEMELLO *et al.*, 1997)

Per evidenziare eventuali variazioni nella composizione della malacofauna tra i due anni di campionamento, è stata creata un'unica matrice di presenza/assenza delle specie di Gasteropodi nei tre transetti sulla quale è stata condotta l'AFC. F1 ed F2 spiegano rispettivamente il 50% ed il 19% della varianza associata alla matrice di dati (Fig. 6). La distribuzione dei punti-specie e dei punti-stazione sul piano è di tipo triangolare (FRESI e GAMBI, 1982). I punti-stazione del 1982 sono fortemente polarizzati nella parte negativa dell'asse F1, mentre i punti-stazione del 1997 si trovano nella sua parte positiva, costituendo un cluster diffuso lungo l'asse F2._

Questa variabilità temporale può essere in parte spiegata confrontando i dati faunistici sui soli Gasteropodi raccolti nel presente studio con quelli riportati da CHEMELLO (1986). Sui dati complessivi delle due matrici, per un totale di 192 specie associate alle alghe fotofile, 62 (il 32,3% del popolamento totale) sono campionate per la prima volta sulle alghe fotofile mentre 48 specie (il 25% del totale) non sono state più segnalate. Delle 62 specie campionate esclusivamente nel 1997, 39 non erano mai state segnalate prima per l'isola di Ustica.

DISCUSSIONE

Il primo dato ottenuto dallo studio sul popolamento a Molluschi dell'infralitorale fotofilo dell'Isola di Ustica consiste nell'alto numero di specie, soprattutto se confrontato con aree analoghe, sia costiere che di altre isole circumsiciliane. POULICEK (1985), in uno studio sulla malacofauna associata ad alghe fotofile dell'area protetta di Calvi (Corsica) ha raccolto 109 specie. Due studi più recenti, condotti alle Isole Pelagie (CHEMELLO, 1991) e ad Isola delle Femmine (CHEMELLO *et al.*, 1997), hanno rivelato un popolamento a Molluschi associato ad alghe fotofile piuttosto ricco, rispettivamente di 176 specie nella prima indagine e di 160 specie nella seconda.

L'analisi del popolamento complessivo mostra la dominanza di un gruppo di specie della famiglia Rissoidae, risultato già ottenuto da altre indagini in Mediterraneo (POULICEK, 1985; CHEMELLO & RUSSO, 1997; CHEMELLO *et al.*, 1997).

I dati ottenuti in questo studio dimostrano che la struttura della malacofauna fitale potrebbe essere influenzata dal grado di protezione. Alcuni autori (MCCLANAHAN, & MUTHIGA, 1988; MCCLANAHAN, 1989; BOUDOURESQUE *et al.*, 1992) evidenziano un notevole impoverimento del numero di specie e di individui dello zoobenthos all'interno delle aree a protezione integrale. Queste variazioni sono state attribuite alla predazione (nella sua accezione più ampia), la forza dominante nel controllo delle comunità bentoniche (MCCLANAHAN, 1989). I nostri risultati dimostrano, invece, che la ricchezza specifica aumenta nella riserva integrale rispetto alle aree circostanti.

Questo tipo di risultati non risponde alle "regole generali" dell'"effetto riserva" presentate per altre aree e con altri descrittori. Ciò è da mettere in relazione sia alla scala dimensionale dei descrittori utilizzati in questo studio, notevolmente più piccoli

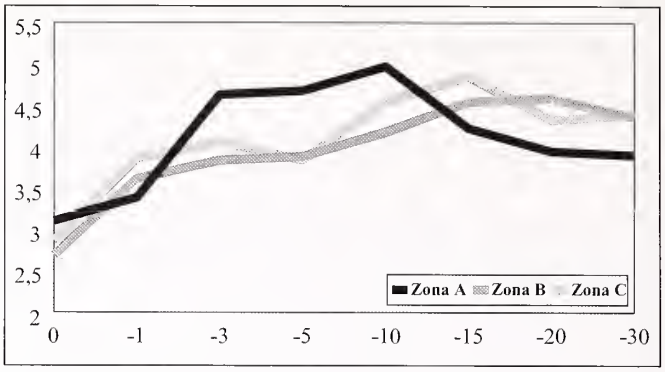


Fig. 3 – Paragone della diversità di Shannon nelle aree a differente grado di protezione.

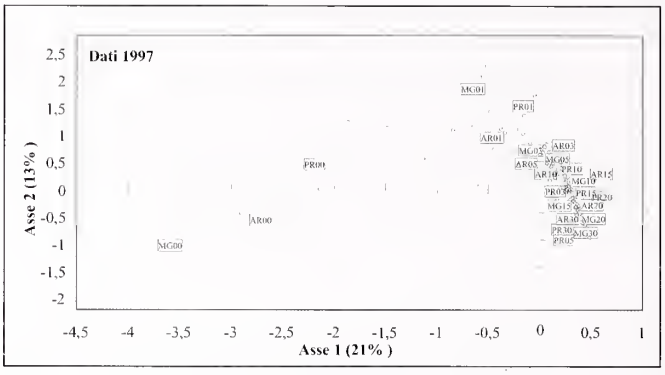


Fig. 4 – Ordinamento della malacofauna del 1997 (sistema F1/F2).

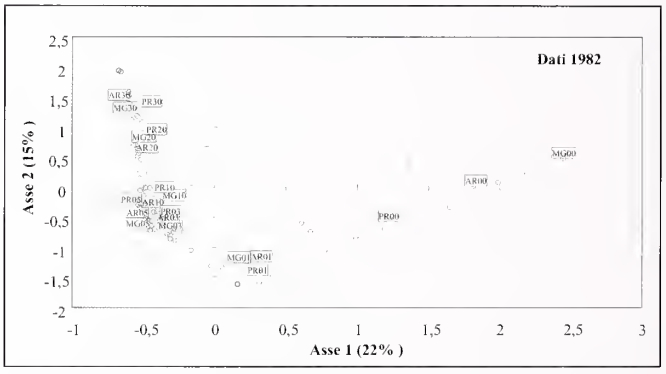


Fig. 5 – Ordinamento della malacofauna del 1982 (sistema F1/F2).

di quelli presi in considerazione da altri lavori, sia al ruolo che i Molluschi occupano all'interno delle reti trofiche interessate dall'opera di protezione.

Risultati contrastanti sono stati, invece, ottenuti considerando la diversità specifica come "descrittore" dell'effetto di protezione. Alcuni studiosi hanno trovato una correlazione positiva tra la diversità specifica e la protezione, sia per le specie ittiche che per quelle bentoniche (FRANCOUR, 1992; BOUDOURESQUE *et al.*, 1992). Per il popolamento a Molluschi dell'Isola di Ustica, l'esame della diversità complessiva per transetto evidenzia che i valori più alti si registrano in Zona A ed in Zona C e diminuiscono notevolmente in Zona B. Sembra quindi che, almeno per

la malacofauna, la diversità non sia un buon descrittore dell'azione di protezione sebbene il confronto con i dati del 1982 metta in risalto un effetto "tamponante" della protezione sulla diversità specifica.

I due ordinamenti (1982 e 1997) presentano lo stesso *pattern* di distribuzione. I campioni si distribuiscono sul piano in due raggruppamenti principali: un popolamento superficiale ed un popolamento associato ad alghe fotofile in "senso stretto". Questo a sua volta sembra essere costituito da due sottosistemi: l'intermedio (da –1 a –10 metri) ed il profondo (da –15 a –30 metri). Il distacco dei campioni superficiali dal raggruppamento più generale è dovuto alla presenza di poche specie, come *Dendropoma petraeum* e *Vermetus triquetrus*, che potrebbero definirsi "esclusive" di questo ambiente, in quanto adattate a vivere in condizioni di elevato idrodinamismo. Nei campioni più profondi (da –1 a –30 metri) si può osservare un unico popolamento a Molluschi piuttosto omogeneo e ad andamento cenoclinale, all'interno del quale, cioè, le specie vengono perse o sostituite all'aumentare della profondità. Il gradiente di estinzione dell'idrodinamismo tra la superficie ed il fondo (Riedl, 1971) sembra essere il principale fattore strutturante che regola la distribuzione spaziale della malacofauna.

L'istituzione della riserva marina sembra avere un effetto spaziale e temporale sulla malacofauna (Fig. 7). La variazione temporale comporta un cambiamento della composizione specifica nel tempo. La variazione spaziale consiste, invece, in un cambiamento nella struttura della malacofauna nelle tre zone a differente grado di protezione.

Infine, il confronto con i dati raccolti prima dell'istituzione della riserva (Chemello, 1986) ha evidenziato alcune variazioni nella composizione del popolamento ed in particolare la comparsa di 39 specie di nuova segnalazione per l'Isola di Ustica. Questo risultato, unito ai precedenti, permette una migliore comprensione del materiale da gestire ed una migliore risoluzione degli effetti dovuti all'opera di protezione.

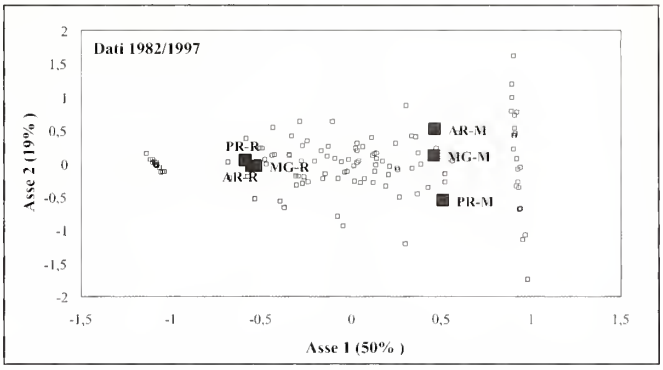


Fig. 6 – Ordinamento della Gastropoda 1982/1997 (sistema F1/F2).

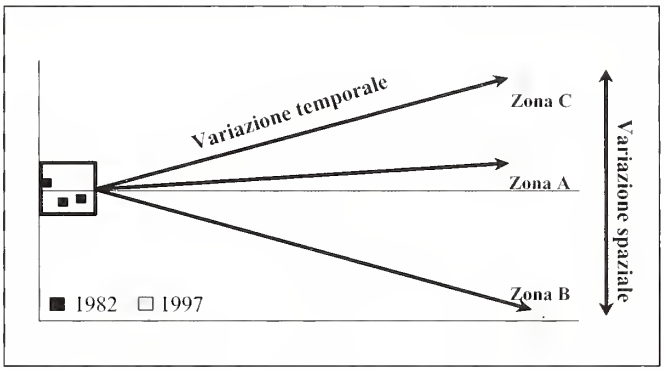


Fig. 7 – Modello qualitativo dell'effetto riserva sulla malacofauna dell'Isola di Ustica.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano il dott. Fabio Badalamenti (IRMA-CNR) per i preziosi suggerimenti, il dott. Gianfranco Scotti per la collaborazione durante la fase di prelievo dei campioni, il dott. Bruno Dell'Angelo per la determinazione specifica dei Poliplacofori e la dott.ssa Amalia Pandolfo per la determinazione specifica del genere *Rissoa*.

BIBLIOGRAFIA

Agardy M.T., 1994. Advanced in marine conservation: the role of marine protected areas. *Trends in Ecology and Evolution*, 9: 267-270.

Bayle J.T. & Ramos A.A., 1993. Some population parameters as bioindicators to assess the «reserve effect» on the fish assemblage. In Boudouresque C.F., Avon M. & Pergent-Martini C. (Eds.): *Qualitè du milieu marin. Indicateurs biologiques et phycochimiques.* Marseille, GIS Posidonie publ.: 189-214.

Bedulli D., Castagnolo L., Ghisotti F. & Spada G., 1995a. Bivalvia, Scaphopoda. In Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (Eds): *Checklist delle specie della fauna italiana.* Bologna, Calderini. 17: 1-21.

Bedulli D., Cattaneo-Vietti R., Chemello R., Ghisotti F. & Giovine F., 1995b. Gastropoda Opisthobranchia, Divasibranchia, Gymnomorpha. In Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (Eds): *Checklist delle specie della fauna italiana.* Bologna, Calderini. 15: 1-24.

Bedulli D., Dell'Angelo B., Salvini-Plawen L., 1995c. Caudofoveata, Solenogastres, Polyplacophora, Monoplacophora. In Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (Eds): *Checklist delle specie della fauna italiana.* Bologna, Calderini. 13: 1-5.

Bell J.D., 1983. Effects of depth and marine reserve fishing restrictions on the structure of a rocky reef fish assemblage in the North Western Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ecology*, 20: 357-369.

Benzecri' J.P., 1973. *L'analyse des donnees. Tome II: l'analyse des correspondance.* Dunod, Paris, 619 pp.

Bodon M., Favilli L., Giannuzzi Savelli R., Giovine F., Giusti F., Manganelli G., Melone G., Oliverio M., Sabelli B., Spada G., 1995. Gastropoda Prosobranchia, Heterobranchia Heterotropha. In Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (Eds): *Checklist delle specie della fauna italiana.* Bologna, Calderini. 14: 1-60.

Boudouresque C.F., Caltagirone A., Lefevre J.R., Rico V., Semroud R., 1992. Macrozoobenthos de la reserve naturelle de Scandola (Corse, Mediterranee North-occidentale). Analyse pluriannuelle de l'effet reserve. In Olivier J., Gerardin N. & Jeudy de Grissac A. (Eds): *Economic impacts of the Mediterranean coastal protected areas.* Ajaccio (FR), MEDPAN Secretariat public: 15-20.

Boudouresque C.F. & Fresi E., 1976. Modelli di zonazione del benthos fitale in Mediterraneo. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 31 (1-2): 129-143.

Chemello R., 1986. Studio della malacofauna costiera dell'isola di Ustica (Gastropoda). *Lavori S.I.M.* Palermo, Settembre, pp 51-76.

Chemello R., 1991. *Contributo alla cartografia biocenotica dei fondali delle Isole Pelagie e struttura del popolamento a Molluschi ai fini della costituzione della Riserva Marina.* Università degli studi di Messina, Tesi di Dottorato di ricerca in Scienze ambientali, IV ciclo: 235 pp.

Chemello R. & Russo G.F., 1997. The molluscan Taxocoene of photophilic algae from tha Island of Lampedusa (strait of Sicily, southern Mediterranean). *Bollettino Malacologico*, 33 (5-8): 95-104.

Chemello R., Di Piazza F., Dieli T., Riggio S., 1997. Struttura della malacocenosi associata ad alghe fotofile; effetti della profondità e della complessità di habitat. *Biol. Mar. Medit.*, 4 (1): 167-168.

Francour P., 1991. The effect of protection level on a coastal fish community at Scandola, Corsica. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 46: 65-81.

Francour P., 1992. Ichthyofaune de la réserve naturelle de Scandola (Corse Méditerranée Nord Occidental). Analyse pluriannuelle de l'effet réserve. . In Olivier J., Gerardin N. & Jeudy de Grissac A. (Eds): *Economic impacts of the Mediterranean coastal protected areas.* Ajaccio (FR), MEDPAN Secretariat public: 3-14.

Francour P., 1994. Pluriannual analysis of the reserve effect on ichthyofauna in the Scandola natural reserve (Corsica, Northwestern Mediterranean). *Oceanol. Acta*, Vol. 17 (3): 309-317.

Fresi E. & Gambi M.C., 1982. Alcuni importanti aspetti dell'analisi matematica di ecosistemi marini. *Naturalista siciliano*, s. IV, VI (suppl.), 3: 449-465.

Frontier S., 1974. *Contribution à la conaissance d'une écosistème néritique tropical: étude descriptive et statistique du peuplement zooplanctonique de la region de Nosy-Bé (Madagascar).* Thése d'Etat, Aix-Marseille: 628 pp.

Garcia–Rubies A. & Zabala M. , 1990. Effects of total fishing prohibition on the rocky fish assemblages of Medes Island marine reserve (NW Mediterranean). *Sci. Mar.*, 54: 317-328.

Giaccone G., Alessi M.C., Toccaceli M., 1985. Flora e vegetazione marina dell'Isola di Ustica. *Boll. Acc. Gioenia SCI. NAT.*, Catania, 18 (326): 505-536.

Harmelin J.G., Bachet F., Garcia F., 1995. Mediterranean Marine Reserve: Fish indices as Tests of Protection efficiency. P.S.Z.N.I.: *Marine Ecology*, 16 (3): 233-250.

McClanahan T.R. & Muthiga N.A., 1988. Changes in Kenyan coral reef community structure and function due to exploitation. *Hydrobiologia* , 166 (3): 269-276.

McClanahan T.R., 1989. Kenian coral reef-associated gastropod fauna: a comparison between protected and unprotected reefs. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 53: 11-20.

Poulicek M., 1985. Les mollusques des biocénoses a algues photophiles en Méditerranée: II. Analyse du peuplement. *Cahiers de Biologie Marine*, 26: 127-136.

Riedl R., 1971. Water movements. Animals. *Marine Ecology*. 1 (5): 1123-1156.

ANNESSO

Annesso - Elenco sistematico del *Phylum Mollusca* (Riserva Marina Isola di Ustica).

ANNESSO - LISTA DELLE SPECIE DEL PHYLUM MOLLUSCA

POLYPLACOPHORA

Lepidopleurus scabridus (Jeffreys, 1880)
Ischnochiton rissoi (Payraudeau, 1826)
Callochiton septemvalvis (Montagu, 1803)
Lepidochitona caprearum (Scacchi, 1836)
Lepidochitona monterosatoi Kaas & Van Belle, 1981
Chiton corallinus (Risso, 1826)
Chiton olivaceus Spengler, 1797
Chiton phaseolinus Monterosato, 1879
Acanthochitona crinita (Pennant, 1777)
Acanthochitona fascicularis (Linné, 1767)

GASTROPODA

Patella caerulea Linné, 1758
Acmea virginea (Mueller O.F., 1776)
Fissurella nubecula (Linné, 1758)
Diodora gibberula (Lamarck, 1822)
Diodora graeca (Linné, 1758)
Emarginula tenera Locard, 1892
Emarginella huzardii (Payraudeau, 1826)
Scissurella costata D'Orbigny, 1824
Sinezona cingulata (Costa O.G., 1861)
Clanculus cruciatus (Linné, 1758)
Clanculus jussieui (Payraudeau, 1826)
Calliostoma conulus (Linné, 1758)
Calliostoma laugieri laugieri (Payraudeau, 1826)
Calliostoma gualterianum (Philippi, 1848)
Calliostoma zyzyphinum (Linné, 1758)
Gibbula ardens (Von Salis, 1793)
Gibbula racketti (Payraudeau, 1826)
Gibbula turbinoides (Deshayes, 1835)
Gibbula adansonii adansonii (Payraudeau, 1826)
Gibbula varia (Linné, 1758)
Gibbula divaricata (Linné, 1758)
Gibbula rarilineata (Michaud, 1829)
Danilia otaviana (Cantraine, 1835)

Monodonta turbinata (Von Born, 1778)
Jujubinus exasperatus (Pennant, 1777)
Jujubinus gravinae (Dautzenberg, 1881)
Jujubinus striatus striatus (Linné, 1758)
Skenea serpuloides (Montangu, 1808)
Dikoleps nitens (Philippi, 1844)
Lissospira conspicua (Monterosato, 1880)
Tricolia pullus pullus (Linné, 1758)
Tricolia tenuis (Michaud, 1829)
Bolma rugosa (Linné, 1767)
Cerithium lividulum Risso, 1826
Cerithium rupestre Risso, 1826
Cerithium vulgatum Bruguière, 1792
Bittium jadertinum (Brusina, 1865)
Bittium lacteum lacteum Philippi, 1836
Bittium latreillii (Payradeau, 1826)
Bittium reticulatum (Da Costa, 1778)
Bittium scabrum (Olivi, 1792)
Cerithidium submamillatum (De Rayn. & Ponzi, 1854)
Turritella monterosatoi Kobelt, 1888
Eatonina cossurae (Calcara, 1841)
Tubbreva micrometrica (Aradas & Benoit, 1876)
Rissoa auriscalpium (Linné, 1758)
Rissoa guerini Rècluz, 1843
Rissoa lia (Monterosato, 1884 ex Benoit ms.)
Rissoa similis Scacchi, 1836
Rissoa variabilis (Von Muehlfeldt, 1824)
Rissoa sp.
Alvania cancellata (Da Costa, 1778)
Alvania consociella Monterosato, 1884
Alvania discors (Allan, 1818)
Alvania geryonia (Nardo, 1847 ex Chiereghini ms.)
Alvania lineata (Risso, 1826)
Alvania mamillata Risso, 1826
Alvania scabra (Philippi, 1844)
Alvania tessellata Weinkauff, 1868 ex Schwarts ms.
Alvania simulans Locard, 1886
Pusillina marginata (Michaud, 1832)
Pusillina philippii (Aradas & Maggiore, 1844)
Pusillina radiata (Philippi, 1836)
Setia alleryana (Brugnone, 1873)
Setia amabilis (Locard, 1886)
Setia antipolitana (Van der Linden & Wagner, 1987)
Setia maculata (Monterosato, 1869)
Setia turriculata Monterosato, 1884
Setia sp.
Rissoina bruguieri (Payraudeau, 1826)
Nodulus contortus (Jeffreys, 1856)
Pisinna glabrata (Von Muehlfeldt, 1824)
Barleeia unifasciata (Montagu, 1803)
Skeneoides jeffreysi (Monterosato, 1872)
Megalomphalus azonus (Brusina, 1865)
Crepidula unguiformis Lamarck, 1822
Capulus ungaricus (Linné, 1758)
Vermetus triquetrus (Bivona Ant., 1832)
Dendropoma petraeum (Monterosato, 1844)
Lamellaria perspicua (Linné, 1758)
Trivia pulex (Solander in Gray, 1828)
Marshallora adversa (Montagu, 1803)
Monophorus perversus (Linné, 1758)
Monophorus thiriotae Bouchet, 1984
Cerithiopsis contigua Monterosato, 1878
Cerithiopsis minima (Brusina, 1865)
Cerithiopsis tubercularis (Montagu, 1803)
Dizoniopsis bilineata (Hoernes, 1848)
Epitonium commune (Lamarck, 1822)
Melanella polita (Linné, 1758)
Sticteulima jeffreysiana (Brusina, 1869)
Vitreolina incurva (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1883)
Hexaplex trunculus (Linné, 1758)
Muricopsis cristata (Brocchi, 1814)
Ocinebrina aciculata (Lamarck, 1822)
Ocinebrina edwardsii (Payraudeau, 1826)
Buccinulum corneum (Linné, 1758)
Chauvetia mamillata (Risso, 1826)
Chauvetia brunnea (Donovan, 1804)
Chauvetia recondita (Brugnone, 1873)
Colubraria reticulata (Blainville, 1826)
Pisania striata (Gmelin, 1791)
Pollia dorbignyi (Payraudeau, 1826)
Pollia scabra Locard, 1866
Coralliophila meyendorphii (Calcara, 1845)
Fusinus pulchellus (Philippi, 1844)
Nassarius costulatus cuvierii (Payraudeau, 1826)
Columbella rustica (Linné, 1758)
Mitrella scripta (Linné, 1758)
Mitrella gervillii (Payraudeau, 1826)
Vexillum ebenus (Lamarck, 1811)
Vexillum savignyi (Payraudeau, 1826)
Vexillum tricolor (Gmelin, 1790)
Gibberula miliaria (Linné, 1758)
Gibberula philippii (Monterosato, 1878)
Granulina boucheti Gofàs, 1992
Granulina marginata (Bivona, 1832)
Mitra cornicula (Linné, 1758)
Mitra nigra (Gmelin, 1791)
Conus mediterraneus Hwass in Bruguière, 1792
Clathromangelia quadrillum (Dujardin, 1837)
Mangiliella taeniata (Deshayes, 1835)
Haedropleura septangularis (Montagu, 1803)
Mitrolumna crepinicta Dautzenberg, 1889
Raphitoma echinata (Brocchi, 1814)
Rissoella diaphana (Alder, 1848)
Rissoella inflata Locard, 1892
Omalogyra atomus (Philippi, 1841)
Ammonicera fischeriana (Monterosato, 1869)
Ammonicera rota (Forbes & Hanley, 1850)
Chrysallida doliolum (Philippi, 1844)
Chrysallida emaciata (Brusina, 1866)
Chrysallida excavata (Philippi, 1836)
Chrysallida obtusa (Brown, 1827)
Euparthenia humboldti (Risso, 1826)

Anisocycla pointeli (Folin, 1867)
Odostomia kromi Van Aartsen, Menkh. & Gittenb.,1984
Odostomia sp.
Ondina vitrea (Brusina, 1866)
Diaphana minuta Brown, 1827
Retusa semisulcata (Philippi, 1836)
Haminoea hydatis (Linné, 1758)
Atys jeffreysi (Weinkauff, 1868)
Philine catena (Montagu, 1803)
Runcina sp.
Elysia viridis (Montagu, 1803)
Aplysia punctata (Cuvier, 1803)
Aplysia fasciata Poiret, 1789
Phyllaplysia lafonti (Fischer P., 1870)
Discodoris maculosa Bergh, 1884
Polycera dubia Sars M., 1829
Doriopsilla areolata Bergh, 1880
Tritonia lineata Alder & Hancock, 1848
Goniodoris castanea Alder & Hancock, 1845
Cuthona caerulea (Montagu, 1804)

BIVALVIA
Arca noae Linné, 1758
Barbatia barbata (Linné, 1758)
Striarca lactea (Linné, 1758)
Mytilaster lineatus (Gmelin, 1791)
Mytilaster minimus (Poli, 1795)
Musculus costulatus (Risso, 1826)
Lissopecten hyalinus (Poli, 1795)
Chlamys varia (Linné, 1758)
Lima exilis S.V. Wood, 1839
Lima lima (Linné, 1758)
Lima hians (Gmelin, 1791)
Limatula subauriculata (Montagu, 1808)
Limea loscombi (Sowerby G.B., 1823)
Ctena decussata (Costa O.G., 1829)
Chama gryphoides Linné, 1758
Pdeudochama gryphina (Lamarck, 1819)
Neolepton sulcatulum (Jeffreys, 1859)
Cardita calyculata (Linné, 1758)
Glans trapezia (Linné, 1767)
Parvicardium exiguum (Gmelin, 1791)
Parvicardium ovale (Sowerby G. B. II, 1840)
Gouldia minima (Montagu, 1803)
Irus irus (Linné, 1758)
Hiatella arctica (Linné, 1767)
Hiatella rugosa (Linné, 1767)

Lavoro accettato il 18 novembre 1999

I Columbellidi delle coste somale (Gastropoda: Columbellidae)

Cecilia Volpi, Antonio Callea, Roberto Martignoni, & Marco Borri

KEY WORDS: Mollusca, Gastropoda, Columbellidae, Somalia, faunistic, sistematic.

ABSTRACT This is the first checklist of the Columbellidae of Somalia. Both the species present in the collections of the Museo Zoologico «La Specola» of Firenze, and those cited in literature are reported. Furthermore samples of the collections of the Museo Civico di Storia Naturale of Milano (Priolo, Sacchetti, Giorgi and Maraghini collections) and those collected and published by Di Geronimo & Robba (1979) were examined.
The Museum specimens were collected in the intertidal belt along the Somali coast, mainly in southern regions, south of Mogadishu. 544 specimens belonging to seven genera for a total of 16 species were studied and classified. Eleven of them are new reports for Somalia and four unidentified specimens are added. Altogether the species of the family Columbellidae known for Somalia are 20, included one species, of the Sacchetti and Priolo collections undetermined materials, and three species from literature.

RIASSUNTO Lo scopo di questo lavoro consiste nella stesura di una prima check list dei Columbellidi della Somalia. In esso vengono riportate sia le specie presenti nelle collezioni del Museo Zoologico «La Specola» di Firenze, sia quelle citate in letteratura. Inoltre sono stati rivisti anche i materiali presenti nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano (Collezione Priolo, Sacchetti, Maraghini e Giorgi) e quelli raccolti e pubblicati da Di Geronimo e Robba (1979).
I campioni del Museo provengono dalla fascia intertidale di località distribuite lungo la costa somala principalmente nelle regioni meridionali, a sud di Mogadiscio. Sono stati studiati e identificati 544 esemplari risultati suddivisi in 7 generi per un totale di 16 specie, 11 delle quali sono nuove segnalazioni per la Somalia. A queste si aggiungono 4 campioni non ancora identificati. Complessivamente, considerando anche 1 specie proveniente da materiale ancora indeterminato delle collezioni Sacchetti e Priolo e 3 dalla letteratura, sono 20 le specie di Columbellidi conosciute oggi per la Somalia.

C. VOLPI, A. CALLEA, R. MARTIGNONI, M. BORRI, Museo Zoologico «La Specola» dell'Università degli Studi - Via Romana, 17 - 50125 Firenze

INTRODUZIONE

Gli studi sistematici e faunistici riguardanti i popolamenti dei mari dell'Africa orientale risultano molto scarsi se si eccettuano quelli inerenti le coste del Mozambico e del Sudafrica, paesi questi studiati da tempo. In questo contesto generale quindi anche i Molluschi delle coste della Somalia risultano poco noti. Esistono infatti soltanto otto lavori che trattano i Gasteropodi di quest'area, per di più in maniera non esauriente e non sufficientemente ampia. In ordine cronologico, il primo è di Caramagna che risale al 1888. Dovranno passare poi più di cinquant'anni prima di trovare in letteratura il secondo lavoro scritto da Sordi nel 1947. Sono infine degli ultimi trent'anni gli altri sei: Priolo 1969 e 1970, Ugolini e Chelazzi 1978, Di Geronimo e Robba 1979, Chelazzi e Vannini 1980 e Mienis 1982.

Data la cospicua presenza di campioni malacologici somali nelle collezioni del Museo Zoologico «La Specola», è sembrato opportuno affrontare uno studio sistematico dei Gasteropodi di questa area per ovviare alle scarse conoscenze relative ai popolamenti a Molluschi di questo paese. Questo lavoro sui Columbellidi costituisce un primo contributo in tal senso.

Nelle collezioni malacologiche del Museo sono presenti tre nuclei distinti di campioni somali. Il primo è costituito da 169 Gasteropodi appartenenti alla «Donazione Caramagna» che risale al 1897; la loro provenienza è riferita principalmente a località del nord ma nessuno di essi appartiene alla famiglia dei Columbellidi. Il secondo nucleo comprende raccolte effettuate durante spedizioni scientifiche organizzate dal Centro di Studio per la Faunistica ed Ecologia Tropicali del CNR di Firenze (SBS: spedizione biologica Somalia) la consistenza delle quali è di 13200 esemplari. Infine il terzo, la «Collezione Soderi-Annovazzi», costituita negli anni compresi fra il 1956 e il 1970 e acquisita dal Museo nel 1993, comprende 7634 esemplari di Gasteropodi di una unica località, Merca – Castelli Portoghesi.

Tutti i campioni sono stati raccolti principalmente nella fascia intertidale in località distribuite lungo la costa, prevalentemente nelle regioni meridionali, a sud di Mogadiscio. Di seguito sono riportate le coordinate delle località riferite ai soli campioni dei Columbellidi :

Mogadiscio	02° 01' N	45° 20' E
Gesira	01° 57' N	45° 11' E
Merca	01° 42' N	44° 46' E
Brava	01° 05' N	44° 02' E
Bender Mtoni	00° 27' S	42° 27' E
Sar Uanle	00° 30' S	42° 25' E

Si è inoltre deciso di inserire nel presente lavoro, oltre alle specie presenti nelle collezioni del Museo, anche quelle citate in letteratura per poter costituire una prima checklist dei Columbellidi della Somalia.

Inoltre è stato possibile studiare i materiali delle collezioni somale depositate nel Museo Civico di Storia Naturale di Milano (MSNM), quali quelle di Priolo, Sacchetti, Giorgi e Maraghini. e quelli raccolti e pubblicati da Di Geronimo e Robba dell'Istituto Policattedra di Oceanologia e Paleontologia dell'Università di Catania (IPOP), mentre non è stato possibile vedere i materiali pubblicati da Mienis (1982) e da Sordi

(1947). Di questi campioni sono state citate soltanto le specie che non sono presenti nella collezione del Museo.

L'identificazione specifica dei campioni ha presentato in alcuni casi grosse difficoltà a causa delle scarse conoscenze relative a questa famiglia e conseguentemente di una letteratura in merito quasi nulla. WILSON (1994) osserva che la sistematica relativa alla famiglia dei Columbellidi rimane ancora problematica e confusionaria a causa anche di proposte di molti nomi generici senza però un serio tentativo di razionalizzare la classificazione. In alcuni casi, per la scarsità di bibliografia in merito, è stata necessaria la consultazione di testi storici quali SOWERBY (1847), REEVE (1859) e TRYON (1883).

SISTEMATICA

Famiglia COLUMBELLIDAE Swainson, 1840

Questa famiglia, rappresentata da centinaia di specie di piccole dimensioni che vivono in acque tropicali e caldo-temperate, possiede una conchiglia robusta, liscia o sculturata assialmente, di forma da ovata a fusiforme, con labbro esterno ispessito e denticolato lungo il margine interno. La bocca si presenta generalmente stretta con il labbro columellare privo di plicature

Sottofamiglia Columbellinae Swainson, 1840

Genere *Columbella* Lamarck, 1799

E' il genere tipico della famiglia, con conchiglia caratterizzata da una forma tozza, con spira bassa e spalla ampia sull'ultimo giro e da un labbro esterno fortemente denticolato. Secondo RADWIN (1977) e WILSON (1994) questo genere non è presente nell' Indopacifico mentre risulta comune in Atlantico. Il rinvenimento di *Columbella aspersa* in Somalia (vedi il presente lavoro) e in Arabia (BOSCH et al., 1995) sembra indicarne invece la presenza anche se, come già detto, manca una completa revisione dei generi che meglio potrebbe chiarire i rapporti filogenetici all'interno del gruppo.

Columbella aspersa Sowerby, 1844

(TAV. I, fig. 1)

Materiale esaminato: 31 es., n. 10291, Merca - Castelli Portoghesi, Soderi L. & Annovazzi P., 1956-1970; 4 es., n. 11160, Sar Uanle, S.B.S., 1975, platform; 10 es., n. 11204, Mogadiscio, S.B.S., 1976, platform; 18 es., n. 11205, Gesira, S.B.S., 1976, platform; 54 es., n. 11206, Sar Uanle, S.B.S., 1976, platform; 1 es., n. 11207, Sar Uanle, S.B.S., 1976, grass beds; 7 es., n. 11209, Merca, S.B.S., 1971, cliff; 2 es., n. 11392, Brava, 1975 ; 1 es., n. 14167, Mogadiscio, 1924 ; 3 es., n. 14349, Mogadiscio, S.B.S., 1976, cliff.

Dimensioni: max. 23,5 mm; min. 11 mm.

Gli oltre cento esemplari della collezione hanno una colorazione variabile ma contraddistinta da due bande, una subsuturale e una delimitante il terzo superiore dell'ultimo giro. Sulla seconda banda, bianca, si trovano macchie o striscie zigzaganti di color bruno. Il colore di fondo è giallo-arancio uniforme od ocellato. Talvolta gli ocelli bianchi si fondono a formare macchie più grandi. La conchiglia ha una forma più tozza con spalla subsuturale più evidente e labbro esterno più ispessito che in *Pyrene testudinaria*. Il pattern cromatico è simile a quello di *Pyrene tylerae* GRIFFITH & PIDGEON, 1834, che HIRASE (1954) segnala per il Giappone. Secondo SHORT & POTTER (1987) *P. tylerae* è in sinonimia con *P. testudinaria*; KURODA, HABE & OYAMA (1971) la considerano invece sottospecie di essa mentre D. & E BOSCH (1982) la ritengono una forma che segnalano per Oman. In un lavoro successivo di BOSCH, DANCE, MOOLENBEEK & OLIVER (1995) però non compare più come tale, ma viene invece segnalata la presenza nella stessa area di *Columbella aspersa*. Questa specie è già stata segnalata da MIENIS (1982) come *Pyrene aspersa* (Sowerby, 1844).

Genere *Euplica* Dall, 1889

Euplica ionida (Duclos, 1840)

(TAV. I, fig. 2)

Materiale esaminato: 3 es., n. 11214, Gesira, S.B.S., 1981; 1 es., n. 11218, Gesira, S.B.S., 1979.

Dimensioni: max. 4,5 mm; min. 3 mm.

DRIVAS & JAY (1990, 1994) segnalano questa specie per le isole di Mauritius e Reunion.

Euplica turturina (Lamarck, 1822)

(TAV. I, fig. 3)

Materiale esaminato: 13 es., n. 10293, Merca - Castelli Portoghesi, Soderi L. & Annovazzi P., 1956-1970; 1 es., n. 11162, Gesira, S.B.S., 1976, platform; 5 es., n. 11163, Gesira, S.B.S., 1976, reef; 1 es., n. 11164, Gesira, S.B.S., 1979; 2 es., n. 11165, Gesira, S.B.S., 1981.

Dimensioni: max. 16,5 mm; min. 10,4 mm.

Specie già segnalata da DI GERONIMO e ROBBA (1979) come *Pyrene turturina* (Lamarck, 1822).

Euplica varians (Sowerby, 1832)

(TAV. I, fig. 4)

Materiale esaminato: 19 es., n. 11215, Gesira, S.B.S., 1981; 11 es., n. 11216, Gesira, S.B.S., 1979; 2 es., n. 11219, Gesira, S.B.S., 1980, reef; 5 es., n. 11220, Mogadiscio, S.B.S., 1976, platform; 1 es., n. 11221, Gesira, S.B.S., 1976, mangrovieto; 2 es., n. 11222, Gesira, S.B.S., 1976, reef; 4 es., n. 11403, Gesira, S.B.S., 1976; 2 es., n. 11432, Sar Uanle, S.B.S., 1976.

Dimensioni: max. 8 mm; min. 3,5 mm.

Sottofamiglia Pyreninae

In questa sottofamiglia, cosmopolita di acque tropicali e temperate, sono inseriti, come osserva WILSON (1994), molti generi senza che sia stata eseguita una analisi delle loro radule. Non esiste una revisione delle specie indopacifiche.

Genere *Pyrene* Röding, 1798

Pyrene flava (Bruguiere, 1789)

(TAV. I, fig. 6)

Materiale esaminato: 3 es., n. 10290, Merca - Castelli Portoghesi, Soderi L. & Annovazzi P., 1956-1970; 1 es., n. 11161, Gesira, S.B.S., 1981; 2 es., n. 11391, Sar Uanle, S.B.S., 1976; 1 es., n. 14156, Mogadiscio, 1924.

Dimensioni: max. 18,6 mm; min. 13,5 mm.

Specie già segnalata da DI GERONIMO e ROBBA (1979), CHELAZZI & VANNINI (1980) e MIENIS (1982).

Pyrene ocellata Link, 1807
(TAV. I, fig. 8)
Materiale esaminato: 1 es., n. 11200, Sar Uanle, S.B.S., 1976.
Dimensioni: 15,5 mm.
L'esemplare in nostro possesso appartiene alla forma *fulgurans* Lamarck, 1822, caratteristica dell'Oceano Indiano. Di Geronimo e Robba (1979) segnalano questa specie per la Somalia, ma in realtà i loro esemplari appartengono a *Columbella aspersa*.

Pyrene testudinaria (Link, 1807)
(TAV. I, fig. 9)
Materiale esaminato: 88 es., n. 5841, Gesira, S.B.S., 1976, reef; 13 es., n. 10292, Merca - Castelli Portoghesi, Soderi L. & Annovazzi P., 1956-1970; 26 es., n. 11152, Gesira, S.B.S., 1979; 60 es., n. 11153, Gesira, S.B.S., 1981; 6 es., n. 11154, Gesira, S.B.S., 1976, mangrovieto; 5 es., n. 11157, Sar Uanle, S.B.S., 1976; 3 es., n. 11158, Mogadiscio, S.B.S., 1976, cliff; 1 es., n. 11159, Bender Mtoni, S.B.S., 1976, platform; 1 es., n. 11168, Sar Uanle, S.B.S., 1976, canale; 3 es., n. 11201, Gesira, S.B.S., 1980, reef; 10 es., n. 11389, Gesira, S.B.S., 1976; 2 es., n. 11390, Sar Uanle, S.B.S., 1976; 2 es., n. 14157, Mogadiscio, 1924; 3 es., n. 14346, Sar Uanle, S.B.S., 1975, platform; 13 es., n. 14347, Sar Uanle, S.B.S., 1976, platform; 1 es., n. 14348, Gesira, S.B.S., 1976, platform.
Dimensioni: max. 23,5 mm; min. 3 mm.
Il materiale somalo di questa specie presenta quasi esclusivamente il pattern cromatico caratteristico di *Columbella pardalina* Lamarck, 1822, sinonimo di *P. testudinaria*. Questa specie è già stata segnalata da Priolo (1970), come *Columbella pardalina*, e da Di Geronimo e Robba (1979) e Mienis (1982).

Genere *Aesopus* Gould, 1860
Aesopus spiculum (Duclos in Chenu, 1846)
(TAV. I, fig. 10)
Materiale esaminato: 2 es., n. 10287, Merca - Castelli Portoghesi, Soderi L. & Annovazzi P., 1956-1970.
Dimensioni: max. 16,3 mm; min. 13,1 mm.

Genere *Zafra* A. Adams, 1853
Vaught (1989) considera questo taxon un sottogenere di *Anachis*, ma sia Drivas & Jay (1990), che Wilson (1994) lo innalzano al rango di genere. Quest'ultimo autore spiega che l'unico carattere di distinzione tra i due generi riguarda il grado di scultura assiale dell'ultimo giro. In *Anachis* le costole assiali sono limitate ai giri della spira e solo talvolta giungono fino alla spalla, mentre in *Zafra* tale scultura prosegue fino alla base dell'ultimo giro.

Zafra atrata (Gould, 1860)
(TAV. II, fig. 1)
Materiale esaminato: 3 es., n. 11396, Gesira, S.B.S., 1976, mangrovieto.
Dimensioni: max. 3,5 mm; min. 3 mm.
Per identificare il materiale in nostro possesso (spiaggiato e quindi in cattivo stato di conservazione) si sono prese in considerazione 3 specie simili congeneriche, sulla base di caratteri comuni: *Z. atrata* (Gould, 1860), *Z. minuscula* (Gould, 1860) e *Z. regulus* (Souverbie , 1864). Non essendo stato possibile vedere i lavori originali, dalla letteratura a riguardo sembra addirittura ipotizzabile la possibilità della sinonimia delle tre specie. Già Tryon (1883) riteneva *Columbella regulus* sinonimo di *C. atrata*. Drivas & Jay (1990) ipotizzano una probabile sinonimia fra *Z. atrata* e *Z. regulus* distinte soltanto sulla base di una lieve differenza nel rapporto lunghezza/larghezza della conchiglia, che è leggermente maggiore nella prima. Nello stesso lavoro riferiscono anche che Sleurs (1987, lavoro non visto) considera *Z. regulus* sinonimo di *Z. minuscula* ma non si ritengono in grado di esprimere un giudizio definitivo. Inoltre gli stessi autori in un lavoro successivo (1994) rilevano la stessa differenza, riportata in precedenza fra *Z. atrata* e *Z. regulus*, anche fra *Z. atrata* e *Z. minuscula*. Da quanto esposto si potrebbe quindi ragionevolmente supporre che anche *Z. regulus* e *Z. minuscula* siano sinonimi. Anche Cernohorsky (1972) e Wilson (1994) segnalano *Z. regulus* senza però fare chiarezza. In attesa che, sulla base di abbondante materiale fresco, venga fatta luce sul problema sistematico, si è ritenuto opportuno utilizzare *Z. atrata* (Gould, 1860) data l'attuale confusione a livello nomenclaturale.

Zafra troglodytes (Souverbie in Souverbie & Mountrozier, 1866)
(TAV. II, fig. 2)
Materiale esaminato: 1 es., n. 11217, Gesira, S.B.S., 1981; 1 es., n. 14215, Merca-Castelli Portoghesi, Soderi L & Annovazzi P., 1956-1970.
Dimensioni: max. 3,7 mm.; min. 1,7 mm.
Melvill & Standen (1901) descrivono *Zafra selasphora* per Karachi affermando che fino ad allora era stata confusa con *Zafra troglodytes* (Souverbie in Souverbie & Mountrozier, 1866) che Cernohorsky (1972) segnala per il Pacifico tropicale e Wilson (1994) per l'Australia. Poppe & Goto (1991) citano per il Mediterraneo *Anachis savignyi* Moazzo, 1939, specie lessepsiana. Poiché in effetti le tre specie sono praticamente identiche, perlomeno dal punto di vista conchiliologico, e possiedono una protoconca multispirale, indice di una larva planctotrofica, non è da escludere che siano sinonimi di una stessa specie ad ampia distribuzione. Si è ritenuto quindi opportuno identificare i nostri esemplari come *Z. troglodytes*, anche se Bosch, Dance, Moolenbeek & Oliver (1995) segnalano *Z. selasphora* per l'Arabia Orientale.

Zafra sp. 1
(TAV. II, fig. 3)
Materiale esaminato: 1 es., n. 11397, Bender Mtoni, S.B.S., 1976, grass beds.
Dimensioni: 2,5 mm.
L'unico esemplare presente in collezione non somiglia ad alcuna specie descritta nella scarsa letteratura disponibile. Questo possiede una protoconca costituita da tre giri lisci e l'ultimo giro della teleoconca con otto lire basali. Le costole assiali dell'ultimo giro tendono a diventare obsolete man mano che si avvicinano al labbro esterno, fino a scomparire del tutto, cosicché quasi metà del giro appare liscio. Il colore è bianco trasparente.

Zafra sp. 2
(TAV. II, fig. 4)
Materiale esaminato: 1 es., n. 14253, Gesira, S.B.S., 1976.
Dimensioni: 4,3 mm.
L'esemplare esaminato non è in perfetto stato di conservazione e pertanto anche per questo non è stato per ora possibile attribuire un nome specifico.
L'esemplare possiede una protoconca formata da quattro giri con una scultura assiale appena percettibile, formata da finissime strie. La teleoconca è formata da tre giri sculturati assialmente e sull'ultimo giro le costole tendono a scomparire del tutto verso l'apertura. La scultura spirale è formata da circa dieci lire basali; la columella possiede un piccolo dente. La colorazione della protoconca è rosa-arancio chiaro mentre la teleoconca presenta un colore di base arancio con una banda subsuturale bianca continua e macchie bianche sottostanti che, nell'ultimo giro ed in posizione mediana, sono disposte secondo una banda spirale. Il labbro esterno è assente.

Genere *Mitrella* Risso, 1826
Mitrella albina (Kiener, 1841)
(TAV. II, fig. 5)
Materiale esaminato: 1 es., n. 10289, Merca - Castelli Portoghesi, Soderi L. & Annovazzi P., 1956-1970.
Dimensioni: 15,9 mm.

Mitrella ligula (Duclos, 1840)
(TAV. II, fig. 6)
Materiale esaminato: 10 es., n. 10288, Merca - Castelli Portoghesi, Soderi L. & Annovazzi P., 1956-1970; 3 es., n. 11440, Mogadiscio, S.B.S., 1976, cliff; 1 es., n. 11441, Gesira, S.B.S., 1976, mangrovieto; 1 es., n. 11442, Gesira, S.B.S., 1976, grass beds; 13 es., n. 11443, Gesira, S.B.S., 1976, reef; 5 es., n. 11444, Sar Uanle, S.B.S., 1976; 3 es., n. 11445, Gesira, S.B.S., 1979.
Dimensioni: max. 13,4 mm; min. 9,3 mm.
A causa della colorazione assai variabile questa specie è stata determinata sulla base delle descrizioni di CERNOHORSKY (1972) e DRIVAS & JAY (1990), considerando il numero dei denti presenti sul labbro esterno e delle pliche columellari. Specie già segnalata da DI GERONIMO e ROBBA (1979).

Mitrella moleculina (Duclos, 1840)
(TAV. II, fig. 7)
Materiale esaminato: 1 es., n. 11210, Gesira, S.B.S., 1976, mangrovieto; 1 es., n. 11211, Gesira, S.B.S., 1980, reef; 12 es., n. 11212, Gesira, S.B.S., 1981; 9 es., n. 11213, Gesira, S.B.S., 1979.
Dimensioni: max. 6 mm; min. 4,4 mm.
DRIVAS & JAY (1990, 1994) segnalano questa specie per le isole di Mauritius e Reunion.

Mitrella nympha (Kiener, 1841)
(TAV. II, fig. 8)
Materiale esaminato: 2 es., n. 11224, Bender Mtoni, S.B.S., 1976, grass beds.
Dimensioni: max. 7,3 mm; min. 6 mm.
DRIVAS & JAY (1990, 1994) segnalano questa specie per le isole di Mauritius e Reunion.

Mitrella nomadica (Melvill & Standen, 1901)
(TAV. II, fig. 9)
Materiale esaminato: 1 es., n. 11398, Sar Uanle, S.B.S., 1976, cliff; 2 es., n. 11399, Sar Uanle, S.B.S., 1975,
Dimensioni: max. 13 mm; min. 6,8 mm.
Gli esemplari esaminati sono simili a *Mitrella ocellata* (Gmelin, 1791), dalla quale differiscono per la minore regolarità della disposizione degli ocelli e per la forma della conchiglia più tozza. ABBOTT (1974) riporta *M. ocellata* per le Indie Occidentali, Brasile, Bermuda, Florida e Panama e POPPE & GOTO (1991) per l'Oceano Atlantico e per le Canarie. NORDSIECK (1982) ne segnala la presenza per l'Oceano Indiano. RADWIN (1978) riporta per questo taxon alcune sottospecie; fra queste *Mitrella ocellata nomadica* (Melvill & Standen 1901) presente lungo le coste orientali africane. BOSCH, DANCE, MOOLENBEEK & OLIVER (1995) segnalano *Pyrene nomadica* (Melvill & Standen, 1901) in Arabia Orientale assegnandole quindi uno status specifico. Poichè i caratteri esterni sono tipici del genere *Mitrella* si è ritenuto opportuno identificare il nostro materiale come *Mitrella nomadica*.

Mitrella sp. 1
(TAV. II, fig. 10)
Materiale esaminato: 8 es., n. 11400, Gesira, S.B.S., 1979; 11 es., n. 11401, Gesira, S.B.S., 1981.
Dimensioni: max. 5,5 mm; min. 4,3 mm.
Gli esemplari somigliano a *M. moleculina* per quel che riguarda il pattern cromatico, ma il colore di fondo è più chiaro e non presenta la caratteristica banda rossa subsuturale, inoltre gli ocelli sono meno regolari. La protoconca è formata da tre giri di cui il primo è liscio e gli altri presentano sottili strie longitudinali a differenza di quella di *M. moleculina* nella quale i tre giri sono lisci.

Mitrella sp. 2
(TAV. II, fig. 11)
Materiale esaminato: 1 es., n. 11446, Sar Uanle, S.B.S., 1976, platform,
Dimensioni: 7 mm.
L'esemplare in nostro possesso assomiglia a *Mitrella conspersa* (Gaskoin, 1851) dalla quale però differisce per il canale sifonale più corto, per la forma leggermente più affusolata e per il numero e la scarsa evidenza dei dentelli (5 e deboli) del labbro esterno. La forma generale è del tutto simile a *Columbella (Mitrella) astolensis* Melvill e Standen, 1901, raccolta ad Astola Island al largo delle coste pakistane, la quale presenta però 8-9 dentelli molto evidenti. Non si è potuto stabilire con certezza se quest'ultima sia ancora da ritenere specie valida.

Genere *Seminella* Pease, 1869
Seminella peasei (von Martens & Langkavel, 1871)
(TAV. II, fig. 12)

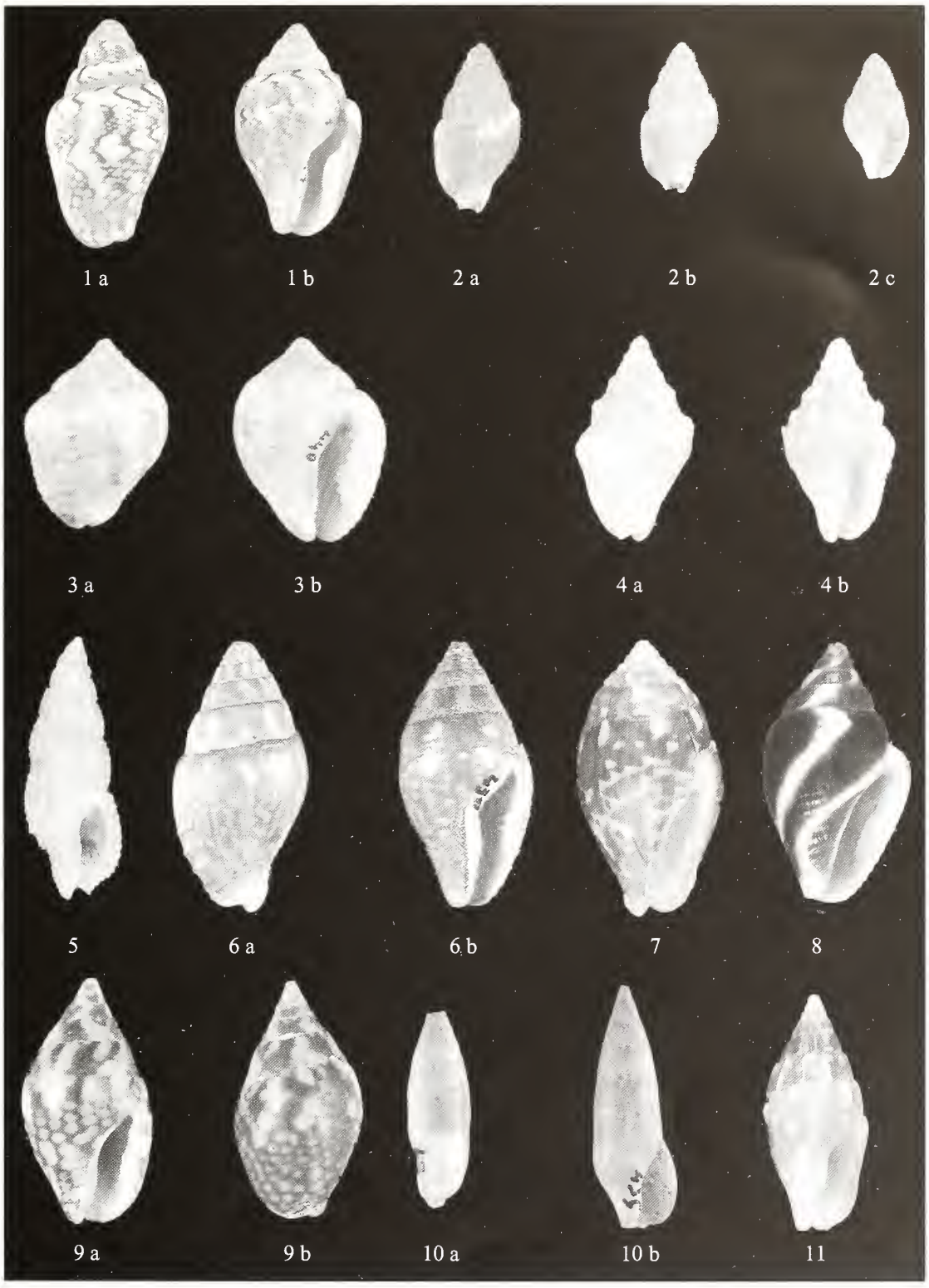


TAVOLA I (Famiglia COLUMBELLIDAE) Fig. 1 *Columbella aspersa* Sowerby, 1844 (21mm, 20 mm). Sar Uanle. Fig. 2 *Euplica ionida* (Duclos, 1840) (4,5 mm; 3 mm). Gesira. Fig. 3 *Euplica turturina* (Lamarck, 1822) (14 mm; 15 mm). Merca – Castelli Portoghesi. Fig. 4 *Euplica varians* (Sowerby, 1832) (8 mm). Gesira. Fig. 5 *Zafrona isomella* (Duclos, 1840) (5,5 mm). Tra Uarsciek e Merca. Fig. 6 *Pyrene flava* (Bruguiere, 1789) (18,5 mm). Merca – Castelli Portoghesi. Fig. 7 *Pyrene obtusa* (Sowerby, 1832) (17,5 mm; 13 mm). Mogadiscio. Fig. 8 *Pyrene ocellata* Link, 1807 (15,5 mm). Sar Uanle. Fig. 9 *Pyrene testudinaria* (Link, 1807) (17mm; 16,5 mm). Gesira. Fig. 10 *Aesopus spiculum* (Duclos in Chenu, 1846) (13,1 mm; 16,3 mm). Merca – Castelli Portoghesi. Fig. 11 *Anachis raysutana* Smythe, 1985 (15 mm). Ras Hafun.

Materiale esaminato: 1 es., n. 11223, Gesira, S.B.S., 1981.
Dimensioni: 3 mm.
DRIVAS & JAY (1990, 1994) segnalano la specie per le isole di Mauritius e Reunion.

Specie non presenti nelle collezione del Museo:
Pyrene obtusa (Sowerby, 1832)
(TAV. I, fig. 7)
Materiale esaminato: 1 es., Mogadiscio, M.S.N.M., coll. Priolo, antecedente al 1969; 1 es., Mogadiscio, M.S.N.M., coll. Sacchetti, antecedente agli anni '50.
Dimensioni: max. 17 mm; min. 12,6 mm.
Questa specie è stata da noi identificata nel materiale indeterminato raccolto da Sacchetti e da Priolo in Somalia.

Zafrona isomella (Duclos, 1840)
(TAV. I, fig. 5)
Materiale esaminato: 1 es., tra Uarsciek e Merca, I.P.O.P., coll. Di Geronimo, 1976-1979.
Dimensioni: 5,4 mm.
DI GERONIMO e ROBBA (1979) identificano questo esemplare come *Colubraria sp.1*

Specie citate in letteratura:
Anachis raysutana Smythe, 1985 segnalata da KRONENBERG (1996). (TAV. I, fig. 11)
Mitrella bicincta (Gould, 1860) segnalata da MIENIS (1982).

CONCLUSIONI

Si è potuta comporre una prima checklist dei Columbellidi della Somalia sulla base dei pochi dati bibliografici esistenti e sul materiale presente nelle collezioni del Museo. Tale materiale, costituito da 544 esemplari del Museo stesso e circa 200 provenienti dalle altre collezioni esaminate, è risultato ascrivibile a 9 generi diversi per un totale di 20 specie delle quali 15 segnalate per la prima volta in quest'area. A queste si aggiungono 4 campioni non ancora identificati a livello specifico e probabilmente nuovi per la scienza dei quali abbiamo dato solo una descrizione sommaria rimandando ad altra sede quella completa e definitiva.

Le specie marcate con ° sono nuove segnalazioni per la Somalia mentre quelle con * sono citate in letteratura e non presenti nelle collezioni del Museo.

Famiglia COLUMBELLIDAE

Columbella aspersa Sowerby, 1844
Euplica ionida (Duclos, 1840)°
Euplica turturina (Lamarck, 1822)
Euplica varians (Sowerby, 1832)°
Zafrona isomella (Duclos, 1840)°
Pyrene flava (Bruguiere, 1789)
Pyrene obtusa (Sowerby, 1832)°
Pyrene ocellata Link, 1807°
Pyrene testudinaria (Link, 1807)
Aesopus spiculum (Duclos in Chenu, 1846)°
Anachis raysutana Smythe, 1985*
Zafra atrata (Gould, 1860)°
Zafra troglodytes (Souverbie in Souverbie & Mountrozier, 1866)°
Zafra sp. 1
Zafra sp. 2
Mitrella albina (Kiener, 1841)°
Mitrella bicincta (Gould, 1860)*
Mitrella ligula (Duclos, 1840)
Mitrella moleculina (Duclos, 1840)°
Mitrella nomadica (Melvill & Standen, 1901)°
Mitrella nympha (Kiener, 1841)°
Mitrella sp. 1
Mitrella sp. 2
Seminella peasei (von Martens & Langkavel, 1871)°

Infine è da segnalare la presenza di tre specie in letteratura che, da un controllo effettuato, risultano o dubbie o non corrispondenti ai materiali esaminati:

Columbella rustica Lamarck
Euplica scripta (Lamarck, 1822)
Mitrella cfr. *puella* (Sowerby, 1844)

Columbella rustica Lamarck
SORDI (1947) pubblica la presenza di *Columbella rustica* Lamarck per la Somalia affermando testualmente: «Gli esemplari da me posseduti, provenienti da Obbia, sono identici a quelli raccolti sulla costa del Tirreno». Questa specie, descritta da Linneo nel 1758 e non da Lamarck, è entità mediterranea-atlantica e si suppone sia stata confusa con una delle tante forme di *Columbella aspersa* Sowerby, 1844 con la quale può essere facilmente confusa. Purtroppo non è stato possibile esaminare il materiale di Sordi che al momento non risulta rintracciabile e che potrebbe rientrare in quello che lo stesso autore afferma essersi perduto durante l'ultimo conflitto.

Columbella (Euplica) versicolor Sowerby, 1832
Materiale esaminato: 1 es., Mogadiscio, M.S.N.M, coll. Priolo, antecedente al 1969 ; 19 es., Mogadiscio, M.S.N.M., coll. Priolo, antecedente al 1969.
Dimensioni: max. 22,7 mm; min. 17,5 mm.
PRIOLO (1970) segnala questa specie, attualmente sinonimo di *Euplica scripta*, per la Somalia, ma dall'analisi del materiale gli esemplari citati appartengono a *Columbella aspersa*. Pertanto questa specie non è da considerarsi per ora presente in quest'area.

Mitrella cfr. puella (Sowerby, 1844)
Materiale esaminato: 1 es., tra Uarsciek e Merca, I.P.O.P., coll. Di Geronimo, 1976-1979.
Dimensioni: 7,2 mm.
DI GERONIMO e ROBBA (1979) la segnalano per la Somalia, ma a nostro parere trattasi di un giovane di *Mitrella ligula* in quanto l'esemplare è completamente liscio a differenza della *M. puella* che risulta invece sculturata.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano la Dott.ssa Monica Leonardi e il Dott. Carlo Pesarini del Museo di Storia Naturale di Milano che hanno reso

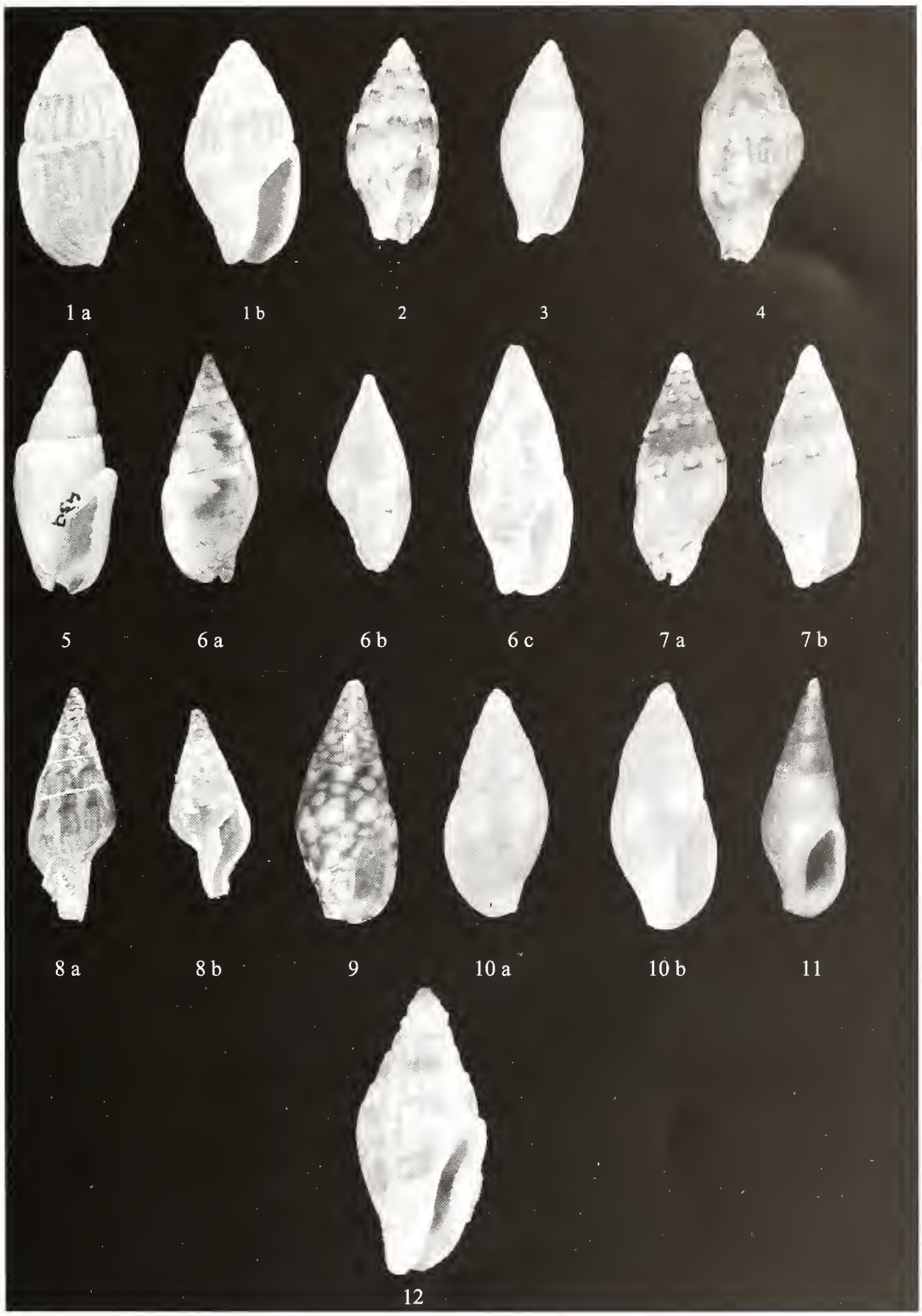


TAVOLA II (Famiglia COLUMBELLIDAE) Fig. 1 *Zafra atrata* (Gould, 1860) (3,5 mm; 3 mm). Gesira. Fig. 2 *Zafra troglodytes* (Souverbie in Souverbie & Mountrozier, 1866) (3,7 mm). Gesira. Fig. 3 *Zafra sp. 1* (2,5 mm). Bender Mtoni. Fig. 4 *Zafra sp. 2* (4,3 mm). Gesira. Fig. 5 *Mitrella albina* (Kiener, 1841) (15,9 mm). Merca – Castelli Portoghesi. Fig. 6 *Mitrella ligula* (Duclos, 1840) (13 mm; 11 mm). Gesira. Fig. 7 *Mitrella moleculina* (Duclos, 1840) (6 mm; 6,5 mm). Gesira. Fig. 8 *Mitrella nympha* (Kiener, 1841) (7,3 mm; 6 mm). Bender Mtoni. Fig. 9 *Mitrella nomadica* (Melvill & Standen, 1901) (13 mm). Sar Uanle. Fig. 10 *Mitrella sp. 1* (5 mm; 5,5 mm). Gesira. Fig. 11 *Mitrella sp. 2* (7 mm). Sar Uanle. Fig. 12 *Seminella peasei* (von Martens & Langkavel, 1871) (3 mm). Gesira.

disponibile il materiale somalo presente nelle collezioni del Museo tra cui l'ex. collezione Priolo e il Prof. Italo Di Geronimo dell'Istituto Policattedra di Oceanologia e Paleontologia dell'Università di Catania per l'invio di molti esemplari della sua collezione.

BIBLIOGRAFIA

ABBOTT R. T., 1974. American Seashells. Van Nostrand Company, New York, 1-663 pp.

BOSCH D. & BOSCH E., 1982. Seashell of Oman. Longman, London & New York, 1-206 pp.

BOSCH D., Dance P., Moolenbeek R. & Oliver G., 1995. Seashells of Eastern Arabia. Peter Dance, London, 1-296 pp.

CERNOHORSKY W. O., 1972. Marines shells of the Pacific. Volume II. Pacific Publication, Sydney, 1-411 pp., 68 pls.

CHELAZZI G. & VANNINI M., 1980. Zonation of Intertidal Molluscs on Rocky Shores of Southern Somalia. Estuarine & Coastal Marine Science, London 10: 569-584.

DI GERONIMO I. E ROBBA E., 1979. Contributo alla conoscenza della malacofauna del Benadir (Somalia Meridionale). Bolettino Malacologico, Milano, 15 (7-8): 165-196.

DRIVAS J. & JAY M., 1990. The Columbellidae of Reunion Island (Mollusca: Gastropoda). Annals of the Natal Museum, Pietermaritzburg, 31: 163-200.

DRIVAS J. & JAY M., 1994. Le conchiglie di Reunion. Famiglia Columbellidae Swainson, 1840. La Conchiglia, Roma, 271: 27-35.

HIRASE S., 1954. An illustrated handbook of shells in natural colors from the japanese islands and adjacent territory. Revised and enlarged by Isao Taki. Maruzen, Tokyo, 1-XXIV + 1- 124 pp., 134 pls.

KRONENBERG, G., 1996. First record of Anachis raysutana Smythe, 1985 from Somalia. Vita Marina, Den Haag, 44 (1-2): 17-18.

KURODA T., HABE T. & OYAMA K., 1971. The Sea Shells of Sagami Bay. Maruzen, Tokyo, I- V + 1-741 + 1-489 + 1-51 pp., 121 pls.

MELVILL J. C. & STANDEN R., 1901. The Mollusca of the Persian Gulf, Gulf of Oman, and Arabian Sea, as evidenced mainly through the collections of Mr. F. W. Townsend, 1893-1900, with description of new species. Proceedings of the zoological Society of London, London, 1901: 327-460, 3 pls.

MIENIS H. K., 1982. Contributions to the knowledge of the malacofauna of Somalia. Informations de la Societe Belge de Malacologie, Bruxelles, 10 (1-4): 57-76.

NORDSIECK F., 1982. Die europaischen Meeres-Gehauseschnecken. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, I-XIII + 1-539 pp., 108 pls.

POPPE G. T. & GOTO Y., 1991. European Seashells. Vol. 1. Verlag Christa Hemmen. Wiesbaden, 1-352, 40 + 1 pls.

PRIOLO O., 1969. Contributo alla conoscenza della fauna malacologica delle coste somale, 1. Atti della Accademia Gioenia di Scienze Naturali, Catania, 7 (1): 1-91.

PRIOLO O., 1970. Contributo alla conoscenza della fauna malacologica delle coste somale, 2. Atti della Accademia Gioenia di Scienze Naturali, Catania, 7 (2): 93-222.

RADWIN G. E., 1977. The Family Columbellidae in the Western Atlantic. The Veliger, Berkeley, California, 19 (4): 403-417.

RADWIN G. E., 1978. The Family Columbellidae in the Western Atlantic. Part II b. The Pyreninae (Continued). The Veliger, Berkeley, California, 20 (4): 328-344.

REEVE L. A., 1859. Monograph of the genus Columbella. In: Conchologia Iconica. Reeve, London, 11. 37 pls.

SHORT J. W. & POTTER D. G., 1987. Shells of Queensland and the great barrier reef. Marine Gastropods. RBA, Bathurst, Australia, I-VI + 1-135 pp., 60 pls.

SORDI M., 1947. Molluschi marini delle coste della Somalia. Atti della Società Italiana di Scienze Naturali, Verona, 86: 150-166.

SOWERBY G. B., 1847. Monograph of the genus Columbella. In: Thesaurus Conchyliorum. Sowerby, London, 1: 109-146, pls 36-40.

TRYON G. W., 1883. Family Columbellidae. In: Manual of Conchology. Tryon, Philadelphia, 5: 100-198, pls. 43-63.

UGOLINI A. & CHELAZZI G., 1978. Researches on the coast of Somalia. The shores and the dunes of Sar Uanle. 16. Notes on Cypraeidae (Mollusca: Gastropoda). Monitore Zoologico Italiano, Supplemento 10 (5): 85-103.

VAUGHT C. K., 1989. A classification of the living Mollusca. American Malacologists, Melbourne, Florida, I-XII + 1-189 pp.

WILSON B., 1994. Australian marine shells. Part 2. Odyssy, Kallaroo, W. Australia, 1-407 pp., 44 pls.

Lavoro accettato il 3 ottobre 2000

Mollusc community of a *Posidonia oceanica* (L.) Delile bed: annual variability

Natalia Martini, Giuliana Gillone, Claudio Lombardi, Bruno Sabelli

KEY WORDS: *Mollusc, Posidonia oceanica*, Mediterranean, *Bittium latreillii.*

ABSTRACT: The annual variation of a Mollusc community from a *Posidonia oceanica* bed was studied using the air-pump method. The annual qualitative, quantitative and structural analysis of the mollusc community is reported together with the annual trend of the dominant species, *Bittium latreillii.* The community dynamic seems to be affected mainly by the annual variation of Bittium latreillii and its life cycle may be considered a very important factor in structuring the mollusc community

RIASSUNTO: E' stata studiata la variazione annuale della comunità a molluschi di una prateria di *Posidonia oceanica* con il metodo dell'aspiratore idraulico (sorbona). E' srata condotta un'analisi qualitativa, quantitativa e strutturale della comunità, ed è stato analizzato l'andamento annuale della specie dominante, *Bittium latreillii.*

Sono stati raccolti complessivamenre 2028 individui: 1961 Gasteropodi (96,7%), 67 Bivalvi (3,30%). Gli individui campionati sono risultari appartenenti a 57 specie, delle quali 49 di Gasteropodi, 8 di Bivalvi. E' stato analizzato l'andamento annuale della malacofauna campionata. La media dei valori del numero di specie mostra i valori più elevati nel mese di Gennaio ed in Marzo, mentre il minimo si ha in Settembre. L'andamento annuale della media dei valori dell'abbondanza mostra un picco in Novembre, mentre il valore minimo si registra in Gennaio.

Inoltre é stato analizzato l'andamento annuale delle quattro specie numericamente più importanti, tra le quali *Bittium latreillii* è la specie dominante. I valori di massima e minima abbondanza di questa specie coincidono con i valori di massima e minima abbondanza del popolamento a molluschi campionato. L'andamento annuale della comunità sembra, quindi, essere condizionato principalmente dall'andamento annuale di *Bittium latreillii* ed il suo ciclo vitale può essere considerato un fattore importante nella strutturazione della comunità.

N. MARTINI, G. GILLONE, C. LOMBARDI, B. SABELLI, Dipartimento di Biologia Evoluzionistica e Sperimentale: Via Selmi n 3, 40126 Bologna.

INTRODUCTION

Posidonia oceanica (L) Delile beds are structurally and ecologically complex environments and are considered to consist of different elements: the foliar stratum, the rhizome stratum and the "mattes". Different biocoenoses appear to be associated with the different biotopes along this vertical axis (BIANCHI et al., 1989).

The annual and seasonal trend of mollusc syntaxon has been studied using the hand-towed net method in other *Posidonia oceanica* seagrasses (RUSSO et al., 1984, 1985, 1991), but this method seems to affect mainly the foliar stratum fauna (TERLIZZI & RUSSO, 1996; RUSSO & TERLIZZI, 1997). The same study on the mollusc fauna made using the air-pump method gives very similar results but a different type of selectivity on the malacological community is evident (TERLIZZI & RUSSO, 1996; RUSSO & TERLIZZI, 1997). In nature, marine communities are conditioned and determined by ecological factors divided into two categories: biotic and abiotic factors (PÉRÈS & PICARD, 1964)

This study aims at analysing the malacological taxocoene for the *Posidonia* seagrass of Campese and its annual variability. For this study the air-pump method was used since it provided more complete information on the overall species composition inhabiting a particular *Posidonia* bed (TERLIZZI & RUSSO, 1996; RUSSO & TERLIZZI, 1997).

MATERIAL AND METHODS

Samples were collected at Campese (the island of Giglio, Grosseto, Italy) (Fig.1) every two months between September 1996 and July 1997. The species-samples matrix is showed in Tab.2.

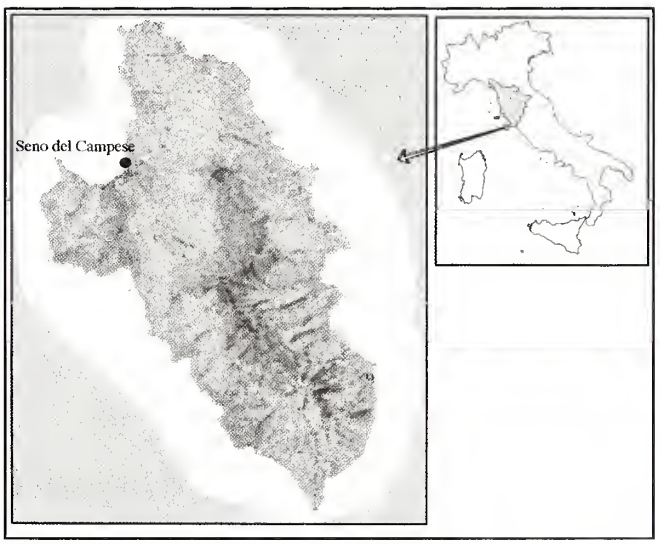


Fig. 1. The Island of Giglio with the sampling site.

Three replicates were made. Sampling stations were placed at depths of 8-9-10 metres. A direct sampling technique, the air-pump method, was used (CORSELLI et al., 1980; DE METRIO et al., 1978; DE METRIO et al., 1980). Every sampling session involved three replicates, 1 m2 each, sampled using a PVC air-pump with a 7 cm-diameter opening and using a nylon sampling bag with a 400m-mesh.

An annual quali-quantitive analysis has been performed. The number of species (S) and the number of individuals (N) have been

considered for each sample and the mean value (standard deviation; standard error) of the three samples for each sampling session has been calculated.

Structural analysis was performed using the index of Shannon's species Diversity (H'), Evenness (J) (PIELOU, 1966) and index of Redundancy (R). Shannon's index (H') measures the level of occurrence of the individuals among the species; Evenness (J) measures the uniformity in distribution of the individuals among the species; the Redundancy index (R) measures the degree of distancing of the community from the H'max, it may be calculated with the following formula (PATTEN, 1962). Formulas of diversity, evenness and redundancy indices investigated in this study are:1)

$$H=S''_{i=1}\frac{n_i}{N}\ln\frac{n_i}{N}=S''_{i=1}P_i \ln P$$

S=Σ

ni=number of individuals of the ith species

N=total number of individuals

Pi=frequency .of the ith species

2) Evenness (J)

$$J= H'/H \max$$

H'=Shannon index value

Hmax= maximum value of Shannon index

3) R=Hmax-H'/Hmax-Hmin.

The samplings were taken within a very narrow batimetric band characterised by homogenous edaphic factors (8-10m).

RESULTS

The sampling yielded 2028 individuals: 1961 Gastropods (96,7%) and 67 Bivalves (3,30%), belonging to 57 species, 49 Gastropod and 8 Bivalve species.

The annual variation of the mean value of the number of species and individuals has been analysed using the mean value and standard deviation and error of the replicates for each sampling session (Fig.2; Fig.3). The annual trend in number of species shows the highest value in January, March and July (mean value: 16). The highest value for number of specimens was recorded in November (mean value: 163), while the minimum was recorded in January (mean value: 90) (Fig.2;Fig.3). The annual trends of the most important species have also been analysed: *Bittium latreillii* (PAYRAUDEAU, 1826) (64%), *Alvania lineata* RISSO, 1826 (7%), *Tricolia pullus* (LINNÉ, 1758) (7%) and *Bittium jadertinum* (BRUSINA, 1865) (3%) (Fig.4). *Bittium latreillii* is the dominant species and its highest abundance was recorded in November (mean value: 116), the minimum in January (mean value: 47) (Fig.5). *Alvania lineata, Tricolia pullus* and *Bittium jadertinum* were particularly abundant in November, January and March (Fig.4).

Annual trends of H' and J over the cycle of a year are represented in Fig.6; Fig.7 and Tab.1. The mollusc community shows the highest structural level in January (H': 2.7), while the lowest value was recorded in September (H': 1.5). The R trend is specular to the other two indices.

DISCUSSION AND CONCLUSION

The highest mean values of the number of individuals, both for *B. latreilli* and mollusc fauna, are recorded in autumn (November). For a seagrass malacological community the highest abundance value has already been recorded in autumn in a seasonal study by TERLIZZI & RUSSO, (1996).

The maximum abundance in autumn, besides depending on

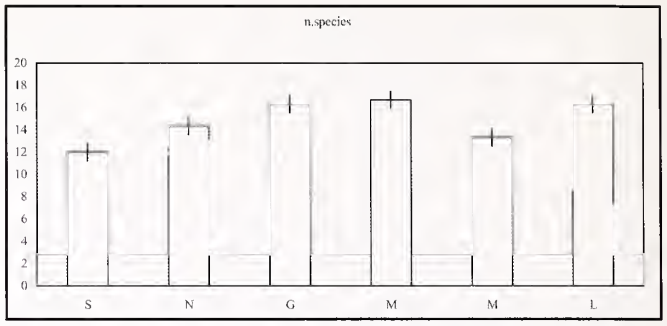


Fig. 2. Number of species of the fauna for each month. "The columns represent the mean value the three replicates, the bars standard error."

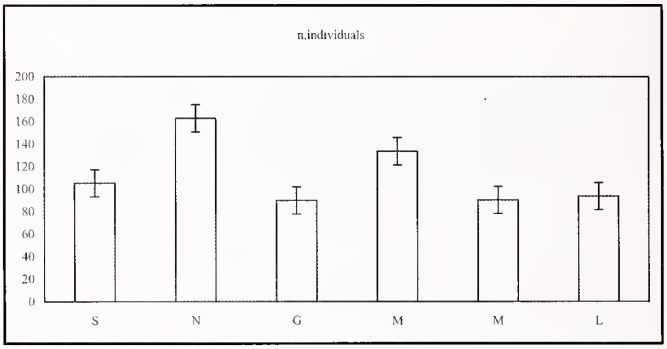


Fig. 3. Number of individuals of the fauna for each month. "The columns represent the mean value the three replicates, the bars standard error."

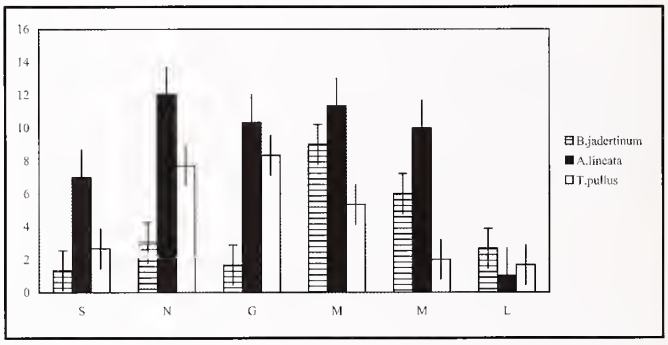


Fig. 4. Number of individuals of the fauna for each month for most abundant species. "The columns represent the mean value the three replicates, the bars standard error."

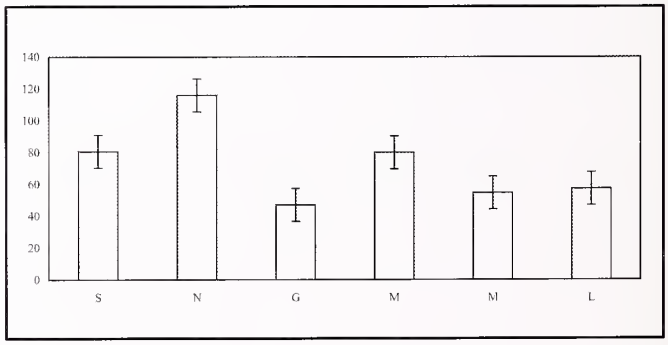


Fig. 5. Number of individuals of B. *latreillii* for each month. "The columns represent the mean value the three replicates, the bars standard error."

	S	S	N	N	J	J	M	M	M	M	J	J
indices	Mean	D.V.	Mean	D.V.	Mean	D.V.	Mean	D.V.	Mean	D.V.	Mean	D.V.
H'	1.49	0.33	2.01	0.54	2.56	0.17	2.38	0.29	2.17	0.20	2.37	0.18
R	0.76	0.11	0.61	0.09	0.56	0.05	0.57	0.04	0.59	0.04	0.61	0.04
J	0.42	0.09	0.52	0.14	0.64	0.01	0.59	0.06	0.59	0.08	0.59	0.03

Table 1. Mean values and standard deviation of H'; J; R.

species/samples	S1	S2	S3	N1	N2	N3	G1	G2	G3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	L1	L2	L3
"Smaragdia viridis (Linné,1758)"				3			3					4					4	0
"Emarginula pustula Thiele in Kuester, 1913"																		1
"Clanculus jussieui (Payraudeau,1826)"										2		1						
"Calliostoma laugieri (Payraudeau,1826)"	1												1					
"Gibbula umbilicaris (Linné,1758)"						1							4					1
"Jujubinus exasperatus (Pennant, 1777)"				1	4	1	1		1	6	1	1	5	3	2	1	1	1
"Jujubinus striatus (Linné,1758)"	1	4	1	5	3	1		1		1	2	1	1	2		2	1	4
"Tricolia speciosa (Von Muehlfeldt, 1824)"	2		1	3	5	5		5	1		2	2				1		4
"Tricolia pullus pullus (Linné,1758)"	5	2	1	5	7	11	4	14	7	5	8	3	2	2	2	3	2	
"Cerithium rupestre Risso, 1826"						1												
"Cerithium vulgatum Bruguière, 1792"										1			1					
"Bittium latreillii (Payraudeau,1826)"	65	87	90	42	79	227	33	61	47	136	60	44	74	65	25	48	59	65
"Bittium jadertinum (Brusina, 1865)"	2	0	2	2	3	4	1	3	1	19	6	2	10	6	2	4	2	2
"Rissoa auriscalpium (Linné,1758)"	3	1		3	2	1	2	2		7	2	5	2		2	8	3	10
"Rissoa decorata Philippi,1846"	1																	
"Rissoa guerinii Récluz, 1843"															1			
"Rissoa ventricosa Desmarest,1814"												1						
"Alvania cimex (Linné,1758)"	3	1	1			7			1		1			1		2	2	3
"Alvania discors (Allan, 1818)"								2	2									
"Alvania geryonia (Nardo, 1847)"								1										
"Alvania lineata Risso,1826"	13	6	2	2	6	28	7	20	4	28	6		24	6			3	
"Alvania tessellata Weinkauff, 1868"						1												
"Alvania semistriata (Montagu, 1808)"								1		1								
"Pusillina philippi (Aradas & Maggiore, 1844)"								5	2	4		3	1		3	3	1	1
"Pusillina parva (Da Costa, 1778)"								2										1
Pusillina radiata																	1	
"Payraudeautia intricata (Philippi,1836)"																1		
"Cheirodonta pallescens (Jeffreys, 1867)"													1			1		2
"Marshallora adversa (Montagu, 1803)"	1	1	2	2	3	5			1			2	1	2	3	2	4	4
"Cerithiopsis minima (Brusina, 1865)"			1						4			2				1		2
"Cerithiopsis tubercularis (Montagu, 1803)"																1	3	2
"Opalia hellenica (Forbes, 1844)"										2								
Eulima sp.	1								1					4				
"Hexaplex trunculus (Linné,1758)"								1										
"Buccinulum corneum (Linné,1758)"			1															
"Chauvetia brunnea (Donovan, 1804)"													1					
"Fusinus pulchellus (Philippi,1844)"		1	3	1	1					2								
"Nassarius incrassatus (Strøem, 1768)"		2		1	1	1		1		1	2					1		
"Mitrella scripta (Linné,1758)"										1			1					
"Vexillum tricolor (Gmelin,1790)"							1											
"Gibberula philippii (Monterosato, 1878)"					2		2											
"Granulina marginata (Bivona, 1832)"							1				1							
"Mangelia vauquelini (Payraudeau,1826)"					1								1					
"Mangiliella multilineolata (Deshayes, 1835)"			1									1						
"Haedropleura septangularis (Montagu,1803)"												1						
"Raphitoma lavrae (Philippi,1844)"								1										
"Raphitoma linearis (Montagu,1803)"					1			1				2			2			5
"Raphitoma purpurea (Montagu,1803)"														1				
"Raphitoma lenfroyi (Michaud,1828)"										1	1	1						
"Arca noe Linné,1758"								1	1									
"Striarca lactea (Linné,1758)"					1		1	1	6		6		1		1	2		
Modiolus sp.														2				
Chlamys sp.													1					
"Glans trapezia (Linné,1767)"		2	4	2	4		1	4	4	3	5			2		1	2	
"Venus verrucosa Linné,1758"		1					1											
"Gouldia minima (Montagu, 1803)"							1	1				1				1	2	
"Hiatella arctica (Linné,1767)"											1							

Table 2. Species -samples data matrix.

the life cycles of the species making up the communities, may also be caused by other factors. The leaf stratum normally has a "filter effect" on air-pump methods which acts mainly on the rhizome layer; in November the seagrass has already lost most of its leaves and the filter effect might have less influence on air-pump samples than in other sampling periods (Terlizzi & Russo, 1996; Bonfitto et al., 1997).

Bittium latreillii is the dominant species and its abundance trend strongly affects the annual trend of the whole mollusc community. In fact the highest and lowest values of the dominant species coincide with those of the whole mollusc community. In addition, the annual trend of structural indices is also affected by the annual trend of the dominant species. Indeed, the highest value of diversity (H') is recorded in January, when *Bittium latreillii* abundance has a very low value. Also in another seasonal cycle study, the highest level of H' was recorded in winter at the same depth by Russo et al. (1984). The samplings were taken within a very narrow batimetric band characterised by homogenous edaphic factors in such a case, biotic factors assume a more evident role in structuring the community. In fact in this annual study there is a clear correspondence between the annual trend of the mollusc community and the annual trend of the dominant species; therefore, in a such situation, it is of major importance to study the life cycle of the dominant species for a better understanding of the dynamics of the whole malacological community of *Posidonia oceanica*.

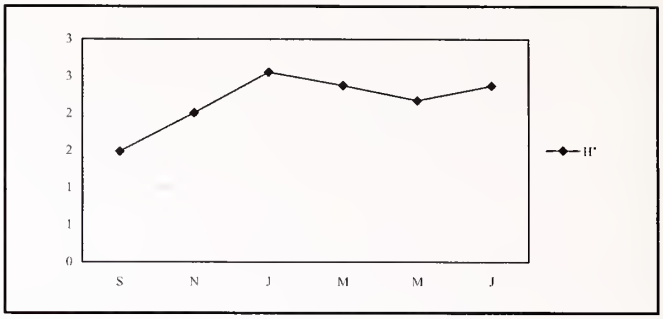


Fig.6 - Annual trend of the mean values of H'.

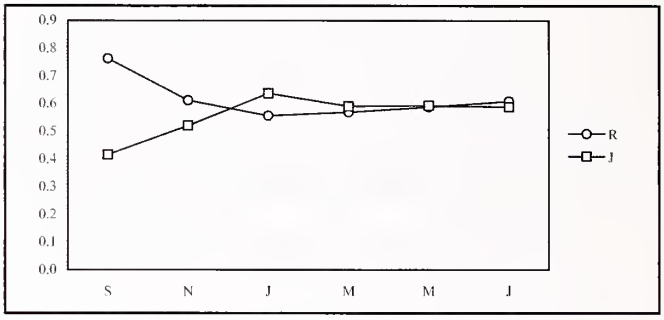


Fig.7 - Annual trends of the mean values of J; R.

REFERENCES

Bianchi N., Bedulli D., Morri C., & Occhipinti Ambrogi A., 1989. L'herbier de Posidonies: ecosystème ou carrefour eco-etologique ? In: *International Workshop on Posidonia Beds,* C. F. Boudouresque, A. Meinsez, E.Fresi & V. Gravez (eds), GIS Posidonie Publ-, Fr., 2: 257-272.

Bonfitto A., Fellegara I., & Gillone G., 1997. Sampling techniques and structure of the malacofauna associated to the rhizome zone in *Posidonia ocenica* (L.) Delile. In: *First Workshop on marine mollusc communities of the Mediterranean.* R.Chemello &G.F. Russo (eds). *Bollettino Malacologico*, Roma, 33(5-8): 83-88, S.I.M.

Corselli F., 1980. Metodi di campionamento: l'aspiratore idraulico o "sorbona" . *Bollettino Malacologico*, Milano, 16 (3-4): 105-107.

De Metrio G., Bello G., Vaccarella R., & Terio E., 1978. Malacofauna di "mattes" morte di Posidonia. (Zoobenthos). *Atti della Società Peloritana di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali*, 26: 3-8.

De Metrio G., Bello G., Vaccarella R., & Terio E., 1980. Stima dell'area minima nelle "mattes" di *Posidonia oceanica* Delile. (Zoobenthos). *Atti della Società Peloritana di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali*, 24: 249-263.

Patten B.C., 1962. Species diversity in net plankton of Raritan Bay. *Journal of Marine Research,* (20): 57-75.

Pérès J. M. & Picard J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recuiel des Travaux de la Station marine de Endoume*, Marseille, 31(47): 5-137.

Pielou E.C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections . *Journal of Theoretical Biology, 13: 131-144.*

Russo F.G. & Terlizzi A., 1997. Structural patterns in the mollusc assemblages of *Posidonia oceanica* beds: methodological, edaphic or biogeographical product?. In:*First Workshop on marine mollusc communities of the Mediterranean.* R.Chemello &G.F. Russo (eds). *Bollettino Malacologico*, Roma, 33(5-8): 89-94, S.I.M.

Russo F.G., Fresi E., Vinci D. & Chessa L.A., 1984. Mollusc syntaxon of foliar stratum along a gradient in a *Posidonia oceanica* (L.) Delile meadow: annual variability.- In: *International Workshop on Posidonia Beds*, C. F. Boudouresque, Jeudy de Grissac A.,& Olivier J.(eds), GIS Posidonie Publ-, *Fr., 1: 311-318*

Russo F.G., Fresi E., Vinci D., 1985. The hand-towed method for sampling in *Posidonia oceanica* beds. *Rapport Commission Internationale de la Mer Méditerrané, 29,(6): 175-177.*

Russo F.G., Vinci D., Scardi M., & Fresi E., 1991. Mollusc syntaxon of foliar stratum along a depth gradient in a *Posidonia oceanica* bed: 3. A year cycle at Ischia island. *Posidonia Newsletter*, 4 (1): 15-25.

Terlizzi A., & Russo G.F., 1996. Analisi della dinamica annuale del taxocene a molluschi di una prateria superficiale di *Posidonia oceanica*: confronto tra due diverse metodiche di campionamento. *Biologia Marina Mediterranea* 3(1): 489-492.

Lavoro accettato il 15 novembre 1999

The functional morphology of *Hamites* and *Stomohamites* and the origins of the Turrilitidae

Neale Monks

KEY WORDS: Heteromorph ammonites, Anisoceratidae, Hamitidae, Turrilitidae, Phylogeny, Cladistics, Functional Morphology, Cretaceous.

ABSTRACT: Cladistic analysis of the heteromorph ammonites of the Albian (Lower Cretaceous) indicates that the Turrilitidae, exclusive of the genus *Pseudhelicoceras*, is monophyletic and derived from the Hamitidae. The ancestral hamitids developed helical coiling during the early stages of ontogeny to allow for the subsequent re-folding of the shell into the adult hook-shaped living chamber. Progenetic derivatives of these hamitids had progressively more truncated adult hooks, finally losing the hook part of the living chamber altogether, giving rise to the completely helical primitive turrilitids such as *Proturrilitoides*. Comparisons of the phylogeny with the functional motphology of the species analysed indicates a progressive shift occurred between the benthonic hamitids and the planktonic turrilitids.

RIASSUNTO: Un'analisi cladistica delle ammoniti eteromorfe dell'Albiano (Cretaceo inferiore) indica che le Turrilitidae, dalle quali viene escluso il genere *Pseudhelicoceras*, rappresentano un gruppo monofiletico derivante dalle Hamitidae. Le hamitidi ancestrali svilupparono un avvolgimento elicoidale durante gli stadi iniziali della loro ontogenesi per consentire un successivo ripiegamento della conchiglia risultante nella forma ad uncino della camera d'abitazione dell'adulto. Senza la fase elicoidale, gli stadi di sviluppo successivi della camera d'abitazione sarebbero risultati piú limitati nel dispiegamento delle possibili morfologie acquisite. Discendenti progenetici di queste hamitidi possedettero allo stadio adulto forme ad uncino progressivamente piú troncate, e successivamente persero del tutto la parte ad uncino della camera d'abitazione, dando cosí origine a turrilitidi primitive dalla forma completamente elicoidale, come ad esempio *Proturrilitoides*. La morfologia della linea di sutura con ampi lobi era simile in queste turrilitidi primitive e nelle hamitidi; del tutto simile risultava essere anche l'ornamentazione delle conchiglie, carattetizzata da coste semplici e da aperture ristrette. In alcune di queste turrilitidi, si sviluppó una serie di tubercoli ad otientamento asimmetrico lungo il fianco esterno della spirale della conchiglia. Sebbene si pensi sovente al genere *Pseudhelicoceras* come ad un rappresentante primitivo di queste turrilitidi tubercolate, in effetti si puó mostrare attraverso un'analisi cladistica che esso é piú strettamente imparentato alle Anisoceratidae e alle Nostoceratidae, in cui le linee di sutura possiedono stretti lobi laterali e umbilicali, varici spaziate a intervalli regolari e spine appaiate simmetricamente da un lato e dall'altro del sifuncolo. Un esame comparato dei risultati ottenuti dalla filogenesi e dalla morfologia funzionale delle specie analizzate indica una progressiva modificazione adattativa che portó' al passaggio dalle hamitidi bentoniche alle turrilitidi plantoniche. Le hamitidi possiedono conchiglie allungate a strettamente ripiegate; quando l'animale estendeva il corpo, questo tipo di conchiglia permetteva all'apertura di essere orientata in avanti e leggermente verso il basso in direzione del fondale marino. Queste ammoniti erano probabilmente in grado di muoversi sul fondale adoperando i loro tentacoli in maniera simile a quella di un polpo moderno. Quando l'animale aveva esigenza di ritirarsi all'interno della conchiglia, quest'ultima probabilmente si sollevava dal fondale marino, il che rendeva l'animale meno suscettibile di attacco da parte di predatori bentonici come ad esempio i granchi, che sembra abbiano predato queste ammoniti. Le turrilitidi hanno un orientamento fisso, con l'apertura diretta quasi esattamente verso il basso. Questo orientamento limiterebbe le capacitá dell'animale di nuotare orizzontalmente, ma consentirebbe ad esso di spostarsi verticalmente in alto ed in basso nella colonna d'acqua. In questo, le turtilitidi rassomiglierebbeto ai moderni calamari della famiglia Cranchidae, reperibili in gran numero in ambienti neritici dove si nutrono di plancton e piccoli pesci. Puó darsi che gli stadi precoci elicoidali delle hamitidi siano stati caratterizzati da simili adattamenti ecologici, seguiti da uno stile di vita bentonico una volta raggiunta la maturitá; in tal caso, si possono interpretare le turrilitidi elicoidali come ammoniti che hanno mantenuto da adulte adattamenti ecologici che caratterizzarono gli stadi giovanili dei loro antenati. La medesima condizione elicoidale venne acquisita da quelle hamitidi che possedevano conchiglie hamiticoniche strettamente ripiegate. Tale condizione consentiva alla seconda porzione diritta della conchiglia di svilupparsi al di sotto e ben oltre la spira iniziale; tale modalitá di crescita non si sarebbe potuta realizzare nel caso in cui la spira iniziale fosse risultata appiattita e giacente nel medesimo piano delle porzioni diritte della conchiglia.

N. MONKS, Department of Palaeontology, Natural History Museum, Cromwell Road, South Kensington, London, SW13 0PN, UK.

INTRODUCTION

The Turrilitidae are a group of helically coiled ammonites that appeared during the Middle Albian and persisted into the Upper Cenomanian . The group is supposedly polyphyletic, having been derived partly from the Hamitidae and partly from the Anisoceratidae (MATSUMOTO, 1967; WRIGHT *et al*, 1996). This hypothesis is based upon the differences in morphology of two earliest known turrilitids, *Proturrilitoides* BREISTROFFER, 1940 and *Pseudhelicoceras* SPATH, 1921, which appeared during the Middle Albian. *Proturrilitoides* consists of an open, regularly helical shell with simple annular ribs and in some species at least paired collars around an apertural constriction. Simple ribs and apertural modifications such as these are common among many of the Hamitidae. In contrast to *Proturrilitoides*, the helix of *Pseudhelicoceras* is rather less regular, becoming distinctly more open in the later stages of ontogeny. In addition, the ornamentation consists of ribs which bifurcate between paired spines. There is one pair running along either side of the siphuncle, and a second with a spine over each lateral lobe. This style of ornament is very similar to that of *Anisoceras* PICTET, 1854, which while the body chamber consists of a planar hook, is helically coiled initially. Consequently, it has been argued by KLINGER & KENNEDY (1978) that both *Proturrilitoides* and *Pseudhelicoceras* are "neotenous offshoots" of the Hamitidae and the Anisoceratidae respectively, and that through the Albian these two lineages gave rise non-spine bearing turrilitids like *Turrilitoides* SPATH, 1923 on the one hand and the spine bearing turrilitids such as *Paraturrilites* BREISTROFFER, 1947 on the other.

PHYLOGENY

I have elsewhere described a phylogenetic analysis of the Albian heteromorph ammonites using computer-based parsimony techniques (MONKS, 1999); and the techniques used therein need not be repeated here in detail. Essentially a range of character suites were identified as having potential value in ammonite systematics; these included the position of the siphuncle, the shape of the suture line, degrees of helicosity, and the ornamentation of the shell. The resulting cladogram is given in Fig. 1. From this analysis it is evident that *Pseudhelicoceras* is derived from the Anisoceratidae, but is not ancestral to the spine bearing turrilitids, which are closer to *Proturrilitoides* and *Turrilitoides*, and evolved spines independently as had previously been thought. *Pseudhelicoceras* shares a similar sutural morphology with *Anisoceras*, with narrow-stemmed bifid lateral and umbilical lobes. In contrast, the suture lines of the other *Proturrilitoides* and *Paraturrilites* resemble one another more closely, with rather broad lobes; and in addition unlike *Pseudhelicoceras* all four lobes of the suture line are distinctly asymmetrical. Another difference is the evident with respect to the spines of *Pseudhelicoceras* and *Paraturrilites*. As noted above, the spines of *Pseudhelicoceras* and *Anisoceras* are virtually identical both in distribution and relatationship with the ribs. With *Paraturrilites* and the other spine bearing turrilitids, the spines are not paired, but develop on the outer flank of the coil only, and there is no looping of the ribs between the spines. Therefore the analysis supports the view of SCHOLZ (1979) that *Pseudhelicoceras* should be excluded from the Turrilitidae and instead included with the Anisoceratidae. The remaining Albian turrilitids form a monophyletic group, the sister groups of which includes the Upper Albian hamitids usually referred to the genus *Stomohamites* BREISTROFFER, 1940. The most basal species, *Stomohamites virgulatus* BROGNIART, 1822, has a loosely coiled horseshoe-shaped shell with no trace of helicosity (Fig. 2). Closer to the Turrilitidae is *Stomohamites parkinsoni* (FLEMING, 1814), which is helically coiled through the juvenile stage but yields to planar coiling at maturity in the form of a hook-shaped body chamber. *Stomohamites parkinsoni* itself probably includes a complex of species (see discussions by SPATH, 1941, SCHOLZ, 1979 and MONKS (1998). All are very similar in ornamentation and suture-line morphology, but vary considerably in coiling mode. Most of them have a relatively brief helical stage, followed by either two or three sub-parallel shafts connected by tight bends (Fig. 3). In others, such as *Stomohamites ibex* SPATH, 1941, the helical stage is larger and consists of more rotations, and the planar section is a brief, U-shaped hook (Fig. 4). The suture line, ribbing, and apertural modifications of these helically coiled hamitids are essentially similar to the early turrilitids; the key difference is therefore the complete loss of the planar, hook-shaped body chamber.

It is critical to understand that *Stomohamites virgulatus* may not have given rise to *Stomohamites parkinsoni* and that species in turn to the Turrilitidae. The cladogram indicates only that these species are progressively more closely related to the Turrilitidae, and not ancestors italicize. This is especially important when it is noted that *Stomohamites* appears later in the fossil record (during the Upper Albian) than *Proturrilitoides* (Middle Albian). The inadequacies of the fossil record have been widely discussed, and need not be commented on here (see Smith, 1993); but it is still probably safer to regard these *Stomohamites* species as morphologically similar, but not identical with, the postulated ancestors of the Turrilitidae.

The remainder of this paper accepts that the evolution of the Turrilitidae from the Hamitidae broadly followed a pattern consistent with the cladogram described above. The evolution of the Turrilitidae can be described as having occurred in a two steps. First was the acquisition of helical coiling within the Hamitidae, which was initially a feature of the juvenile phase. This was followed by the prolongation of the helix throughout ontogeny and the loss of the planar hook-shaped living chamber. This latter process is essentially paedomorphic in nature, consisting of both neotenous and progenetic elements (MCNAMARA, 1990). On the one hand the increase in size of the helically coiled section was achieved by delaying the point at which the ammonite shifted from helical to planar growth; and on the other hand the reduction in the size of the hook-shaped living chamber required a premature completion of the adult part of the shell. This is summarized in Fig. 5. The remaining question is therefore why did the hamitids evolve helical coiling at all?

FUNCTIONAL MORPHOLOGY

The functional morphology of heteromorph ammonites such as the hamitids has been widely discussed with varying conclusions. While some have considered the open coiling and poor streamlining of the shell to be indicative of a drifting, passive mode of life in the plankton (WESTERMANN, 1996), others have viewed them more as benthic, octopus-like crawlers for exactly the same reasons (EBEL, 1992). One persistent belief is that the body occupied the entire living chamber. If this is the case, then ammonites with hook-shaped living chambers are usually oriented with the aperture upwards, and away from the sea floor (Fig. 6a). Because the uncoiled nature of the shell would separate the centres of mass and buoyancy, these ammonites would have been very stable, making it difficult for the animal to alter the orientation of the shell (TRUEMAN, 1941). Such animals would have been unable to have gathered food from the sea floor. This has been taken to support the planktonic mode of life hypothesis. However, MONKS & YOUNG (1998) disputed the assumption that heteromorph ammonites completely occupied their living chambers. If the soft body parts occupied only part of the shell, then orientation would depend upon the position of body within the shell, i.e., whether the body was extended or withdrawn (Figs. 6b, c). A key implication of such a model is that some uncoiled ammonites which had been thought of as planktonic could have been benthic, since the aperture could have been oriented with the aperture toward the sea floor.

One pattern observed by MONKS & YOUNG (1998) is that hamiticonic ammonites have the greatest angles of rotation caused by pulling the body back and forth within the living chamber (and perhaps best able to orient the body toward the sea

floor?). Such shell shapes are also relatively elongate and streamlined along this axis, and the body chamber is very straight. A rapid contraction of the retractor muscles could have expelled a powerful stream of water directed along the long axis of the shell, perhaps useful in escaping from predators (Fig. 7). Among *Hamites* and *Stomohamites*, those forms which are hamiticonic also have helical juvenile stages. The ontogeny of these shells shows clearly that the helix is essential to allow the second straight shaft to grow underneath and beyond the initial coil. Without such helicosity, the second straight shaft coil would have eventually impacted with the initial coil, and the second hook and third straight shaft could never have developed. Therefore, it is likely that helicosity evolved primarily to allow complete development of an hamiticonic adult shell.

Helical shells behave in a different way to the planar spiral shells of typical ammonites. Regardless of the size of the body within the living chamber, they tend to orient themselves with the apex pointing upwards and the aperture toward the sea floor. As KLINGER (1980) and WARD (1986) have discussed, helical shells may be most useful to ammonites which are vertical migrators. The reasons for this include the relatively good streamlining of the shell in the vertical plane (with the point of the apex leading) and the orientation of the exhalent current, assuming they swam with jet propulsion, along the long axis of the animal. KLINGER (1980) has further suggested that the apical displacement of the siphuncle characteristic of the Turrilitidae may be an additional adaptation to such a lifestyle, allowing more efficient emptying of the chambers of the phragmocone.

DISCUSSION

It is argued here that helical coiling evolved to allow for the hamiticonic shell morphology which was well suited to a benthonic lifestyle. MONKS & YOUNG (1998) suggested that such an octopus-like lifestyle fits well with the distribution of these unusual ammonites. MARCINOWSKI & WIEDMANN (1990) have commented on their preference for clay or marly facies rather and BATT (1989) has noted that hamiticonic ammonites are absent from anoxic bottom water sediments even when the upper waters were perfectly well oxygenated. Additional evidence in support of this theory may come from sublethal damage found on many specimens of *Hamites* from the Gault Clay at Folkestone, in Southern England. An example is shown in Fig. 8 of *Hamites intermedius* SOWERBY, 1814. The shell has been pee-

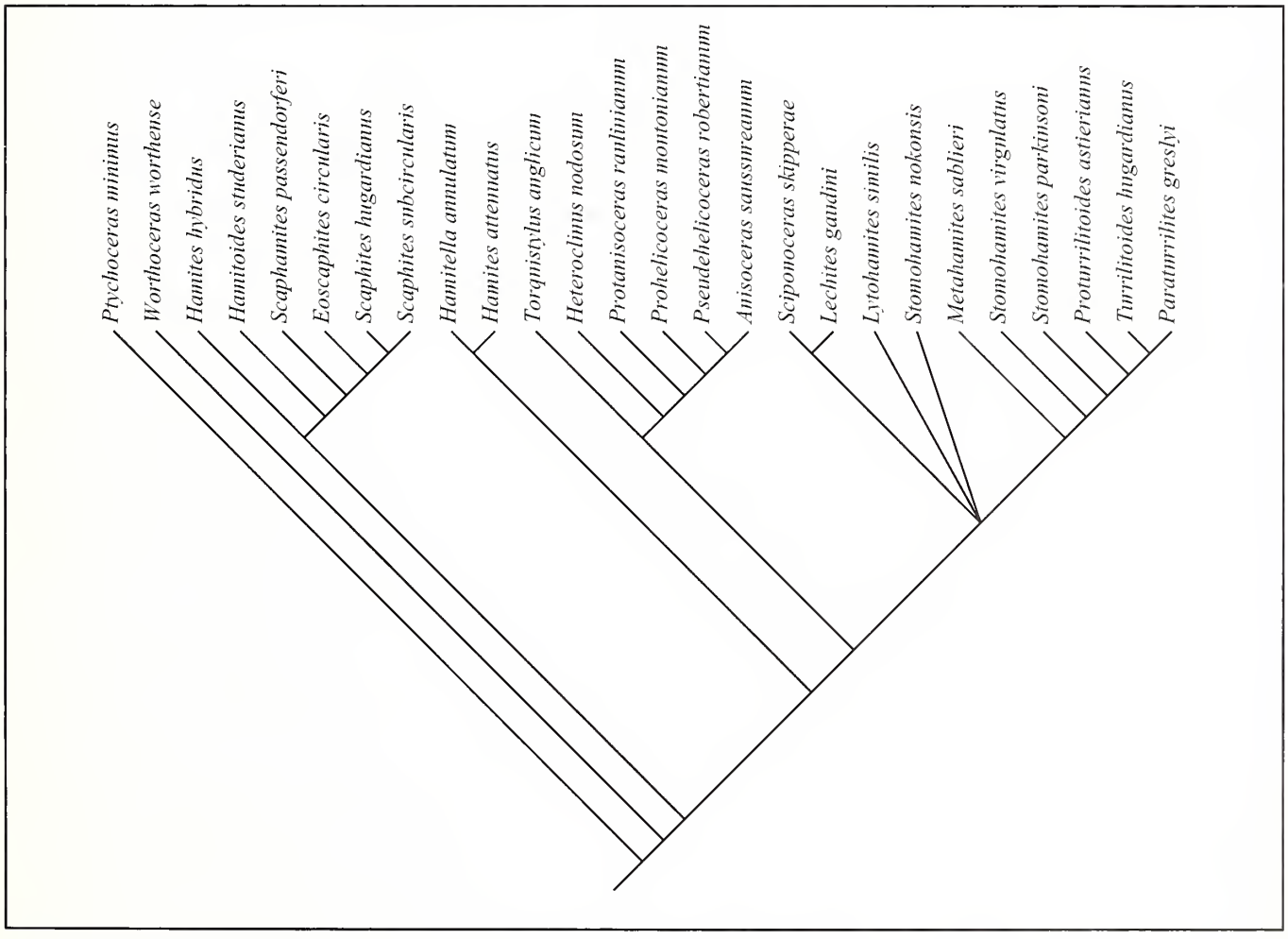


Fig. 1: Cladogram of the Albian heteromorph ammonites based on Monks (1999).

led back from the aperture and then repaired. Such damage is typically seen in snails which have been attacked by peeling predators such as crabs, which are almost exclusively benthic and are known to have been radiating during the Cretaceous (Vermeij, 1977).

However, it would appear that helical coiling also benefited the juvenile ammonite, perhaps by increasing its efficiency as a vertically-migrating plankton feeder. Cladistic analyses support the hypothesis that progressive reduction in the development of the adult hook-shaped living chamber took place within one clade, ultimately giving rise to the completely helical Turrilitidae. This particular branch of the cladogram is therefore congruent with a paedomorphocline (*sensu* McNamara, 1997). Presumably this new mode of life was a successful one, and allowed these ammonites to occupy new ecological niches. Between the planar and the only briefly helical ancestral hamitids and the completely helical *Proturrilitoides*, there was a series of intermediates spending progressively more time in midwater and less time on the sea floor.

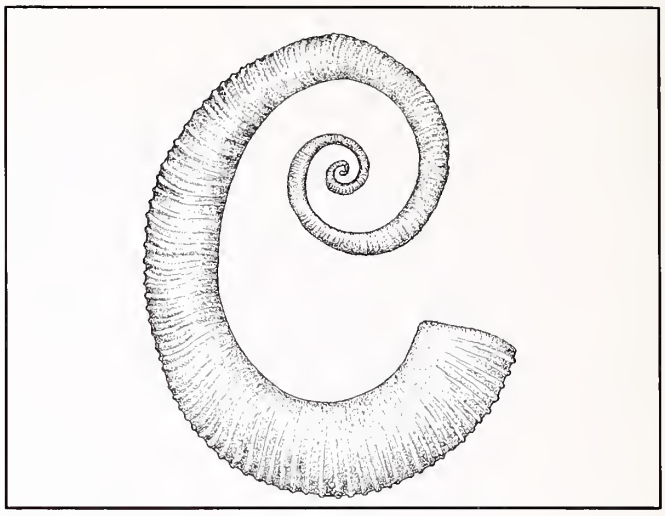


Fig. 2: Reconstruction of the complete shell of *Stomohamites virgulatus*.

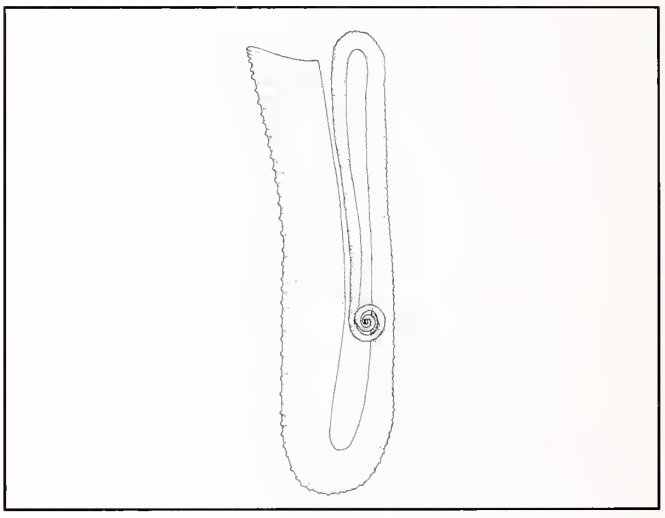


Fig. 3: Reconstruction of *Stomohamites parkinsoni*.

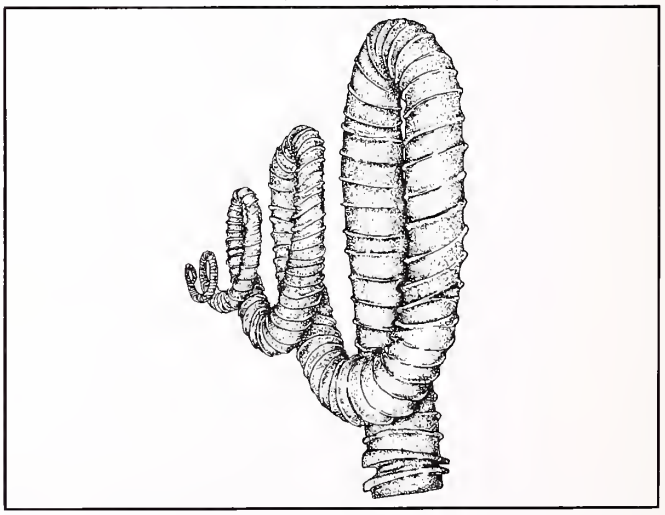


Fig. 4: Reconstruction of *Stomohamites ibex*.

ACKNOWLEDGMENTS

This paper is based upon a lecture given at the 4th Congress of the Società Italiana di Malacologia (Italian Society of Malacology) at the Zoological Museum *La Specola* in Florence, Italy, during October, 1998. The invitation to speak at the Congress and the financial support of the Society and the Natural History Museum, London, towards my attendance is warmly appreciated. My thanks must also go to Dr. Maddalena Giuggioli for organizing my visit. My thanks also go to Dr. Marcello Ruta (Natural History Museum, London) for translating the abstract into Italian and to Prof. Danielle Bedulli (University of Parma) for his editorial comments and assistance.

REFERENCES

Batt R. J., 1989 - Ammonite shell morphotype distributions in the Western Interior Greenhorn Sea and some paleoecological implications. *Palaios*, 4: 32-42.

Breistroffer M., 1940 - Révision des ammonites des Vraconien de Salazac (Gard) et considerations générales sur ce sous-étage albien. *Travaux Laboratoire de Géologie L'Université de Grenoble*, 22: 1-101.

Breistroffer M., 1947 - Sur les zones d'ammonites de l'Albien de France et d'Angleterre. *Travaux Laboratoire de Géologie L'Université de Grenoble*; 26: 1-88.

Ebel K., 1992 - Mode of life and soft body shape of heteromorph ammonites. *Lethaia*, 25: 179-193.

Fleming J., 1828 - *A History of British Animals*. London, UK, 565 pp.

Klinger H. C. , 1980 - Speculations on Buoyancy Control and Ecology in some Heteromorph Ammonites, In House, M. R. & Senior, J. R. (Eds.): *The Ammonoidea. Systematics Association Special Volume 18*. Academic Press, London, UK: 337-355.

Klinger H. C. & Kennedy W. J., 1978 - Turrilitidae (Cretaceous Ammonoidea) from South Africa, with a discus-

sion of the evolution and limits of the family. Journal of Molluscan Studies, 44: 1-48.

MARCINOWSKI R. & WIEDMANN J., 1990. - The Albian ammonites of Poland. *Palaeontologica Polonica*, 50: 1-94.

MATSUMOTO T., 1967 - Evolution of the Nostoceratidae (Cretaceous heteromorph ammonoids). *Memoir of the Faculty of Science, Kyushu University, Series D. Geology*, 18: 231-347.

MCNAMARA K. J. 1990 - Heterochrony. In D. E. G. Briggs & P. R. Crowther (Eds) *Palaeobiology - A synthesis*; Blackwell, Oxford, UK: 111-119.

MCNAMARA K. J. 1997 - *Shapes of Time*; Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA, 346 pp.

MONKS N., 1998 - Ecology, stratigraphy, and phylogeny of the heteromorph Ammonoidea of the Albian. Doctorate Thesis, Imperial College (University of London), 300 pp (unpublished).

MONKS N., 1999 - Cladistic analysis of Albian heteromorph ammonites. *Palaeontology*, 42 (5) (in press).

MONKS N. & YOUNG J. R., 1998. The functional morphology of Cretaceous heteromorph ammonites. *Palaeontologica Electronica*, 1 [www-odp.tamu.edu/paleo/]

NOWAK J., 1916 - Uber die bifiden Loben der oberkretazischen Ammoniten und ihre Bedeutung fur die Systematik. *Bulletin of the Academy of Science of Cracovie*, [B]: 1-13.

SCHOLZ G., 1979 - Die Ammoniten des Vracon (Oberalb *disparzone*) des Bakony-Gebirges (Westungarn) und eine revision des Wichtigsten Vracon-Arten der West-Mediterranen Faunenprovinz. *Palaeontographica A*, 165: 1-136.

SOWERBY J., 1814 - *Mineral Conchology*. London, UK.

SMITH A. B., 1994. - *Systematics and the Fossil Record*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK, 223 pp.

SPATH L. F., 1921 - On Cretaceous Ammonoidea from Angola. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 53: 91-160.

SPATH L. F., 1923 - Excursions to Folkestone, with notes on the Zonation of the Gault. *Proceedings of the Geologists' Association*, 34: 70-76.

SPATH, L. F., 1941 - A Monograph of the Ammonoidea of the Gault, Part XIV. *Monographs of the Palaeontographical Society*, London, UK: 609-668.

TRUEMAN A. E., 1941. The ammonite body-chamber, with special reference to the buoyancy and mode of life of the living ammonite. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 384: 339-383.

VERMEIJ G. J. ,1977 - The Mesozoic marine revolutions: Evi-

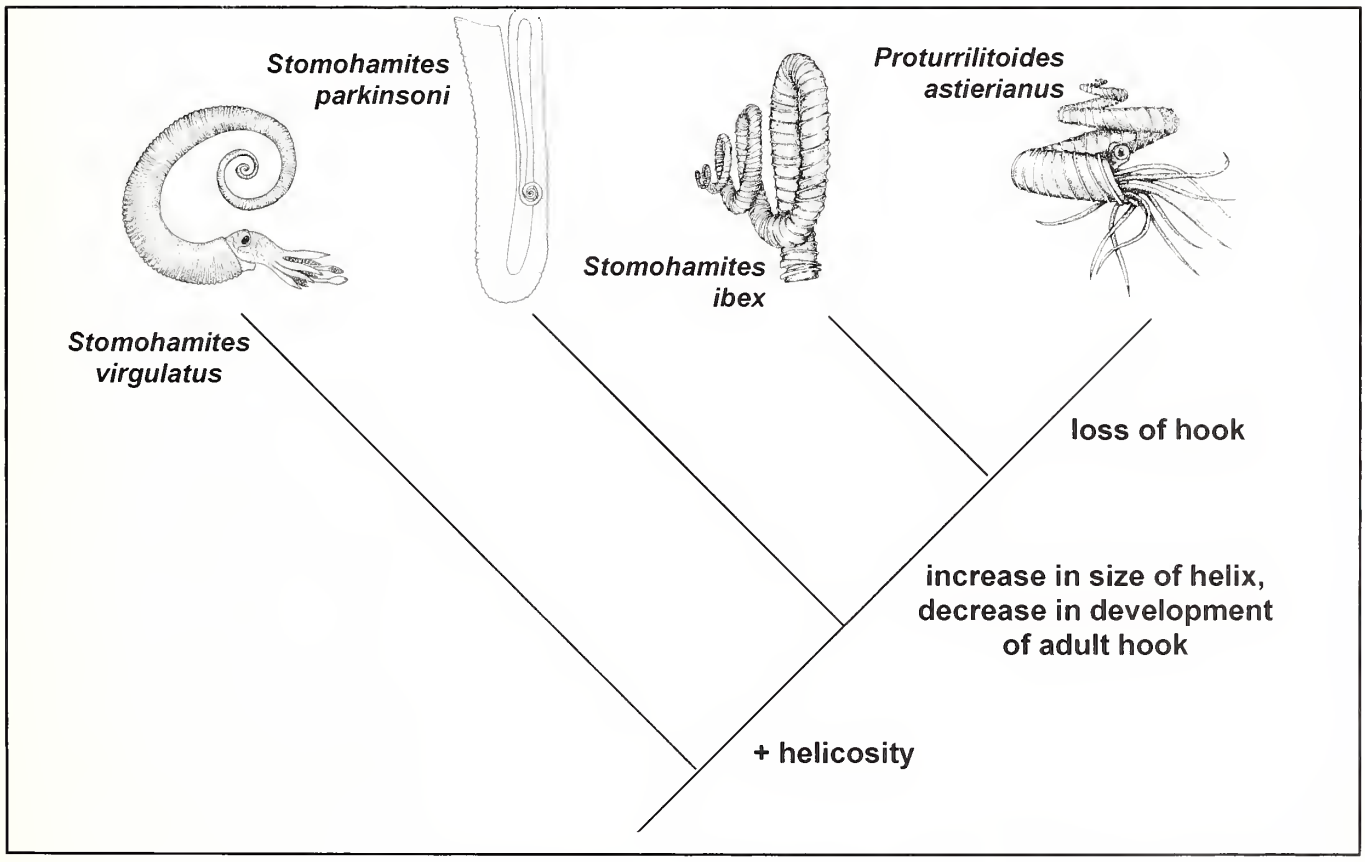


Fig. 5: Cladogram of the relations of the primitive turrilitid *Proturrilitoides astierianus* and its immediate sister taxa within the hamitids, *Stomohamites ibex*, *St. parkinsoni*, and *St. virgulatus*. Progressive expansion of the helical stage and reduction in the development of the adult hook are likely to have been heterochronic processes.

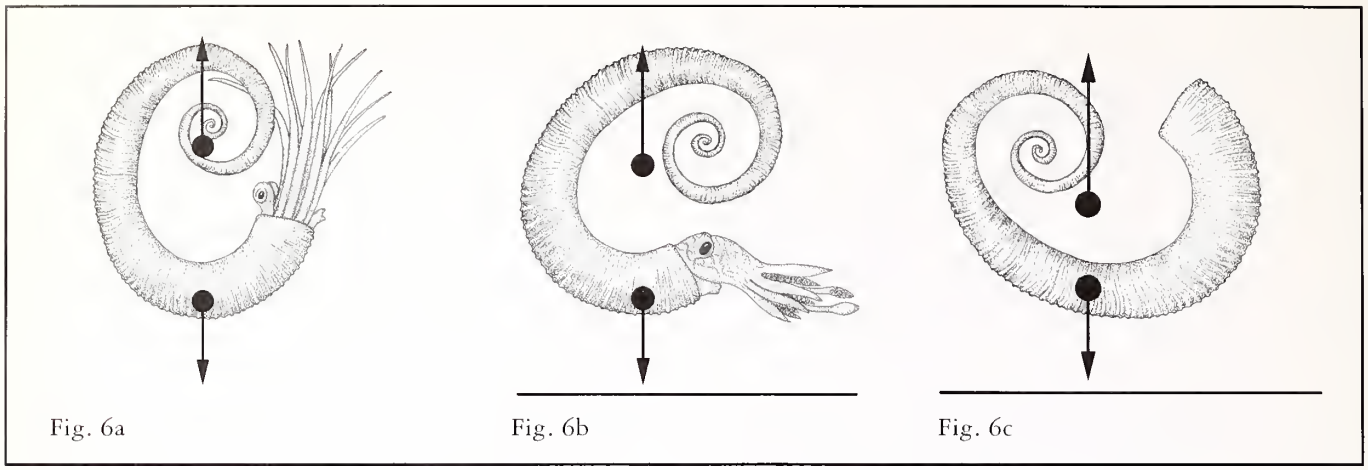


Fig. 6a Fig. 6b Fig. 6c

Fig. 6a: TRUEMAN (1941) considered open coiled heteromorph ammonites such as *Stomohamites virgulatus* to have had upward oriented apertures based upon the position of the centre of mass (downwards arrow) and centre of buoyancy (upwards arrow). This is based on the assumption that the soft body parts of the animal completely filled the living chamber. Fig. 6b: Monks & Young (1998) suggested that the body may not have completely filled the living chamber, resulting in the centre of mass being located close to the aperture when the head and arms ere extended such as when feeding. In this case, the ammonite would have been oriented with the aperture close to the sea floor. Fig. 6c: According to the model proposed by Monks & Young (1998), retraction of the body into the shell would have caused the shell to rotate away from the sea floor as the centre of mass moved towards the back of the shell.

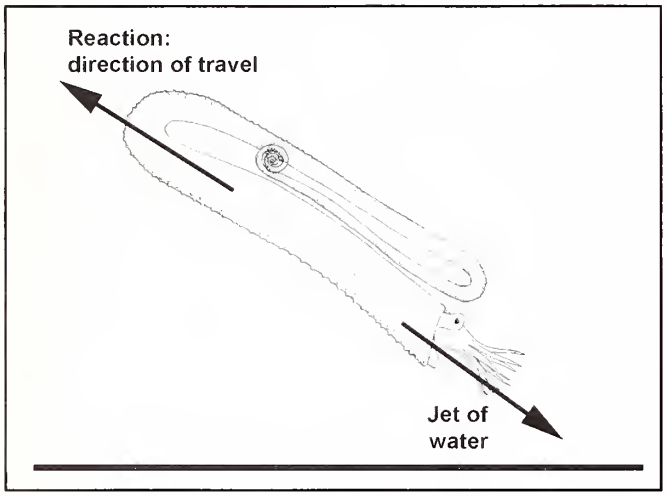


Fig. 7: The tight folding of some heteromorphs may have streamlined the shell in the direction of the escape reaction. By pulling the body into the long, straight living chamber, a powerful jet of water could have propelled the ammonite way from danger.

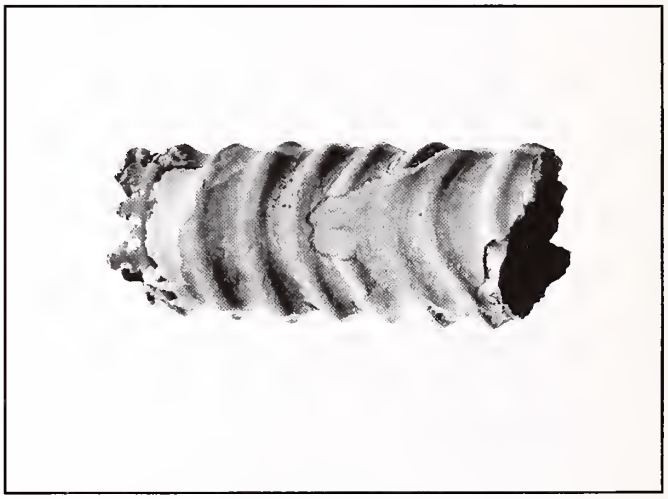


Fig. 8: Damage probably caused by a peeling predator such as a crab upon an Upper Albian hamitid from the Gault Clay of Folkestone, Kent, UK. The shell was peeled from the aperture (downwards), consistent with such predation on snails in modern times. Subsequent repair indicates that this was not post mortem damage.

dence from snails, predators, and grazers. *Paleobiology*, 3: 245-258.

WARD P. D., 1986 - Cretaceous ammonite shell shapes. *Malacologia*, 27: 3-28.

WESTERMANN G. E. G., 1996 - Ammonoid life and habit. In Landman N. H., Tanabe K., & Davis R. A. (Eds), *Ammonoid Paleobiology, Topics in Geobiology Volume 13*. Plenum Press, New York, USA: 607-707.

WRIGHT C. W., CALLOMON J. H. & HOWARTH M. K., 1967 - *Cretaceous Ammonoidea. Treatise on Invertebrate Paleontology Part L, Mollusca (4) Revised*. Geological Society of America, Lawrence, Kansas. xviii + 362 pp.

Lavoro accettato il 18 novembre 1999

Bollettino Malacologico, Roma, **36** (9-12): 201-207, [2000] 2001 - Società Italiana di Malacologia

Composizione e struttura della malacofauna di una salina della Sicilia occidentale

Paola Gianguzza, Renato Chemello & Silvano Riggio

KEY WORDS: Saltwork, lagoon, Mollusc, Sicily, Mediterranean.

ABSTRACT A survey on the malacofauna of a cooling vat in a Sicilian saltwork has been carried out. From the results, two assemblages associated respectively to hard and soft bottoms are put into evidence. The presence of a well developed *Brachidontes pharaonis* bed was pointed out. In addition the faunistic relationships between the cooling vat and the neighbouring basin of Stagnone di Marsala were investigated, highlighting an ecological separation between the two environments.

RIASSUNTO Viene descritta la composizione e la struttura della malacofauna di una salina marsalese. Sono state identificate all'interno del popolamento a Molluschi, composto da 23 specie, due componenti strutturali: il popolamento dei fondi molli e il popolamento dei fondi duri, caratterizzato dalla presenza di *Brachidontes pharaonis*. Il popolamento dei fondi molli, legato soprattutto a substrati sabbiosi e fango-sabbiosi, è fortemente influenzato nella sua distribuzione dalla presenza di una prateria a *Cymodocea nodosa*, dalla tipologia del sedimento e dall'azione del vento. Il confronto tra la malacofauna della «vasca di fredda» con quella del vicino bacino dello Stagnone di Marsala ha evidenziato una separazione strutturale delle due componenti.

P. GIANGUZZA, R. CHEMELLO, S. RIGGIO, Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Palermo, Via Archirafi, 18 I-90123 Palermo (Italia)

INTRODUZIONE

Da un punto di vista ecologico lo studio delle saline rientra in quello più generale degli ambienti estremi (*sensu* BROCK, 1979), soggetti ad uno o più fattori limitanti che ne condizionano la struttura biotica.

L'idrologia dei sistemi iperalini è caratterizzata dall'estrema variabilità dei maggiori parametri chimico-fisici: la temperatura, la salinità, la concentrazione di ossigeno disciolto e dei vari nutrienti. A causa di questa peculiare condizione ambientale, la vasca di fredda, bacino più esterno di raccolta della serie evaporitica che compone la struttura classica di una salina mediterranea, ha caratteristiche non dissimili da quelle di una laguna xeromediterranea (BEDULLI *et al.*, 1990). Le saline marsalesi mostrano spiccate analogie faunistiche, oltre che climatiche, con gli stagni costieri delle coste nordafricane, con la laguna di Nador in Marocco (CLANZIG, 1989), il lago Malah in Algeria (ZAOUALI *et al.*, 1985) nonché con il bacino orientale del Mare di Biban in Tunisia (ZAOUALI & BAETEN, 1985).

Al di là del loro ruolo produttivo, le saline offrono quindi molti spunti per la ricerca di base: la vasca di fredda rappresenta un mesocosmo (PILSON & NIXON, 1980) che, in un'area relativamente limitata, riproduce le condizioni naturali di una laguna iperalina in cui è possibile realizzare uno studio sistemico e bionomico in condizioni ambientali relativamente controllate. Il principale vantaggio è dato dal fatto che la vasca di fredda ha dei confini precisi e che l'apporto di acque marine e di propaguli è regolato da piccole aperture che la mettono in contatto con l'ambiente esterno.

Le specie animali e vegetali che popolano ambienti di frontiera come quelle delle saline sono poche e ad ampia valenza ecologica; da ciò consegue, la relativa semplicità della struttura trofica (RUSSO & FERRO, 1980). L'instabilità dei parametri mesologici seleziona *taxa* esclusivamente polialini ed euritermi che, per la scarsa competività connaturata a tali ambienti, hanno a disposizione una nicchia più ampia ed un surplus di risorse alimentari poco sfruttato: pertanto esse sono presenti con grandi numeri di individui (ODUM, 1973). La competizione interspecifica risulta quindi sempre più trascurabile mentre assume maggiore importanza la competizione intraspecifica. Tali condizioni si traducono in un aumento della variabilità morfologica delle singole specie (GOODENOUGH & LEVINE, 1978), in genere *taxa* polimorfici.

Le saline di Marsala sono state oggetto di indagini relative ai parametri chimico-fisici (GENCHI *et al.*, 1982a), alle misure comparative di Eh nei sedimenti (CALVO *et al.*, 1982), ai principali cicli di nutrienti, nonché alla vegetazione bentonica (GENCHI *et al.*, 1982 b) alla produzione primaria e alla biomassa della componente planctonica della «vasca di fredda» (GENCHI *et al.*, 1981) e alle *microbial mats* (FLORENZANO & BALLONI, 1986) presenti nelle vasche «calde». La malacofauna bentonica delle saline è pressoché sconosciuta e, pertanto, la ricerca effettuata ha avuto lo scopo di raccogliere dati sulla composizione e sulla struttura del popolamento a Molluschi di una salina tipica della Sicilia occidentale. E' stata scelta la salina «Ettore», gestita ancora secondo le tradizionali tecniche di salicoltura e situata sulla sponda interna dello Stagnone di Marsala (costa occidentale della Sicilia).

DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO

L'area di studio (Fig. 1) è la «vasca di fredda» della salina «Ettore» che comunica con il bacino dello Stagnone di Marsala, tramite due bocche di entrata che consentono il ricambio idrico mediante l'azione delle maree.

Il bacino, delimitato da argini calcarenitici di «tufo di Favignana», ha una forma quadrangolare ed una superficie di circa 10 ha, con una profondità massima di 80 cm.

l'area sono prossimi al 70%.

I valori di temperatura, salinità e ossigeno disciolto delle acque della "fredda" sono stati misurati mensilmente, durante l'anno di campionamento (Marzo 1994 - Marzo 1995).

La temperatura superficiale dell'acqua raggiunge un valore minimo di 8° in Gennaio e un massimo di 27° in Agosto. La salinità è minima a Maggio (44 ‰) e massima a Settembre (58 ‰). Durante le ore diurne l'ossigeno disciolto raggiunge una concentrazione massima di 9,5 mg/l a Novembre e 6,5 mg/l ad Agosto.

Nella porzione centrale e meridionale il fondale, di natura sabbio-fangosa, è occupato da una densa prateria a *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson. Lungo le sponde calcarenitiche, a livello della frangia mesolitorale inferiore, si insedia una *facies* a *Brachidontes pharaonis* (P. Fischer, 1870). A livello dell'infralitorale domina, invece, un popolamento ad alghe fotofile costituito da *Laurencia papillosa* (C. Agardh) Greville e *Acetabularia acetabulum* (L.) Silva (Genchi *et al.*, 1982 b), con un ridotto numero di *B. pharaonis* (Gianguzza *et al.*, 1996; 1997).

MATERIALI E METODI

I campionamenti sono stati effettuati con cadenza stagionale Marzo, Giugno, Ottobre 1994 e Marzo 1995. All'interno della «vasca di fredda» (Fig. 1) sono state campionate tre stazioni di fondo molle (E1, E2 e E3) e due stazioni di fondo duro (E4 e E5), situate sui blocchi calcarenitici dell'argine delimitante la salina e poste rispettivamente a 0 m e a -0,6 m. Le stazioni di fondo molle sono state scelte in base alle caratteristiche edafiche del fondale, alla copertura di *Cymodocea nodosa* (valori di copertura pari al 20%, 50% e 70% rispettivamente nelle stazioni E1, E2 e E3) e in funzione della distanza dalla bocca di entrata seguendo un ipotetico gradiente di "marinizzazione" (Zaouali & Baeten, 1983). Una quarta stazione (E6), di controllo per i fondi molli, è stata scelta all'interno dello Stagnone di Marsala, nell'area antistante la bocca di presa della salina. I campioni di fondo molle sono stati prelevati in immersione a -0,6 m di profondità. I campionamenti sono stati effettuati con un hand-corer (Stirn, 1981) da 8 litri, con 3 repliche a campione. Per i campionamenti di fondo duro è stata utilizzata la tecnica standard del grattaggio di una superficie omogenea di 20x20 cm, fino al raggiungimento della sottostante matrice inorganica; per ogni campione sono state prelevate 3 repliche Lo studio sedimentologico si è basato sull'analisi granulometrica delle carote prelevate nelle stazioni di fondo molle della salina.

Il materiale raccolto nelle sei stazioni è stato congelato a -20° e successivamente sciacquato con acqua di mare su un pila di tre setacci a luce di maglia decrescente da 2 a 1 a 0,5 mm. Il materiale così ottenuto è stato smistato e contato al binoculare, limitatamente alle specie della malacofauna.

I dati del complesso salina-Stagnone, sono stati elaborati su una matrice specie/campione (Tab.1). Per ogni singolo campione è stata valutato il numero di specie presenti ed il numero di individui. Sulla matrice sono stati elaborati separatamente i seguenti indici biologici: la dominanza totale (Dt%) secondo Glemarec, la frequenza totale (Ft%) o indice di costanza di Dajoz, la diversità secondo Shannon & Weaver e l'indice di equiripartizione, o evenness di Pielou. La matrice è sono stata poi trattata con l'indice di similarità di Sørensen al fine di trasformare la sottomatrice di abbondanza in sottomatrice di similarità da utilizzare per la classificazione gerarchica dei punti-campione e la successiva elaborazione del dendrogramma. Come algoritmo agglomerativo è stato usato l'UPGMA. Si è infine proceduto con l'elaborazione dei dati di abbondanza o di semplice presenza/assenza mediante la tecnica multivariata dell'analisi fattoriale delle corrispondenze di Benzecrì. La significatività degli assi è stata verificata utilizzando il metodo di Frontier.

RISULTATI

Analisi descrittiva

Il censimento della malacofauna nel complesso delle stazioni salina-Stagnone è stato effettuato su un totale di 16125 individui comprendenti 50 specie appartenenti a 3 classi. I gasteropodi erano rappresentati da 44 specie (88%), i bivalvi da 5 specie (10%) mentre i poliplacofori da 1 specie (2%).

Nella sola «vasca di fredda» sono stati raccolti 11137 individui ripartiti in 23 specie: 18 specie di gasteropodi (78,26%), 4 specie di bivalvi (17,40%) e una sola specie di poliplacofori per il 4,35%.

Nei campioni del complesso salina-Stagnone (Tab. 1) le massime dominanze totali sono a carico di *Ventrosia ventrosa* (Montagu, 1803) e *Brachidontes pharaonis* rispettivamente con valori di Dt% pari a 28,83% e 20,81%, segue *Pusillina incospicua* (Alder, 1844) con il 14,01%. Nei campioni della sola "fredda" i *taxa* dominanti sono *V. ventrosa* (Dt% 34,51 %), *B. pharaonis* (Dt% 30,12%), *Loripes lacteus* (L., 1767) e *Pirenella conica* (Blainville, 1826) con valori di Dt% del 15,24% e del 8,5% rispettivamente. Tra le specie più frequenti del complesso salina-Stagnone troviamo *Ventrosia ventrosa* (Ft% 79,17), *Pirenella conica* (66,67%); specie comuni sono *Loripes lacteus, Pusillina incospicua*, *Cerastoderma glaucum* (Poiret, 1789) e *Nassarius mutabilis* (L., 1758) tutte con Ft % pari al 50%.

Le frequenze percentuali delle specie presenti nella «vasca di fredda» non mostrano sostanziali differenze dalle precedenti, se non un aumento generale dei valori di frequenza causato dal minore numero di specie rinvenute nei prelievi.

Stazioni di fondo molle

I risultati dell'analisi dei sedimenti dei campioni della salina, sono stati presentati sotto forma di tre istogrammi semplici non cumulati (Fig. 2), ponendo in ascissa le classi di frequenza (?) e in ordinata la frequenza percentuale in peso. Si osservano delle curve prevalentemente trimodali e bimodali con tre picchi in corrispondenza della classe dei sedimenti fini. Le tre stazioni non si differenziano particolarmente tra loro se non per una quantità maggiore delle classi di j centrali nella stazione E3.

Stazione E1: il popolamento a Molluschi di questa stazione, la più vicina alla bocca di presa, è caratterizzato dalla presenza di specie lagunari come *Ventrosia ventrosa*, *Loripes lacteus* e *Abra segmentum* (Récluz, 1843). La massima ricchezza specifica (Tab. 2) si registra in estate (11 specie), la minima in inverno (7 specie). Nel campione primaverile è stato riscontrato il più alto numero di individui (1619), in quello invernale il più basso (99). Gli andamenti stagionali della diversità sono in accordo con l'andamento della ricchezza specifica: i massimi valori di diversità sono stati registrati in estate (H' pari a 1,941) mentre i più bassi sono stati riscontrati in primavera (H'=1,524).

Stazione E2: la costituzione del popolamento a Molluschi di questa stazione è molto simile alla precedente. Il fondale è ricoperto al

50% da *Cymodocea nodosa*. In questa stazione sono molto comuni specie alolimnobie come *Ventrosia ventrosa*, *Loripes lacteus*, *Abra segmentum* e *Pirenella conica*. Nel campione primaverile si riscontra (Tab. 2) il massimo valore di abbondanza specifica (14 specie), mentre il minimo si registra in quello autunnale (7 specie). L'abbondanza relativa riscontrata mostra un valore massimo di 983 individui nella stagione invernale e un minimo di 392 in quella estiva. Il più alto valore di diversità è attribuibile al campione estivo (con un valore pari a H' = 2,153).

Stazione E3: le specie più abbondanti e comuni sono *Pirenella conica*, *Ventrosia ventrosa*, *Abra segmentum* e *Loripes lacteus* che possono essere considerate, a questo punto, il gruppo principale di specie della comunità a fondi molli. Sia in estate che in primavera sono state raccolte 13 specie (Tab. 2), mentre soltanto 6 specie compaiono nel campione autunnale. La abbondanza stagionale ha il suo massimo valore nel campione estivo (1134 individui) e presenta un minimo di 448 individui in quello primaverile. La massima diversità specifica è attribuibile al campione invernale (2,146), mentre il valore più basso (1,356) è stato registrato in quello estivo.

Stazione E6: Il popolamento a Molluschi della stazione E6, interna allo Stagnone di Marsala, è formato durante tutto l'anno da un insieme di specie ben strutturato e diversificato che differisce notevolmente da quelli delle altre stazioni di fondo molle. Risultano totalmente esclusive di questa stazione specie come: *Pusillina philippi* (Aradas & Maggione, 1844), *Pusillina inconspicua* (Alder, 1844), *Granulina occulta* (Monterosato, 1869), *Tricolia speciosa* (Von Muehlfeldt, 1824), *Jujubinus striatus* (L., 1758), *Dikoleps nitens* (Philippi, 1844), *Alvania mammillata* (Risso, 1826), *Columbella rustica* (L.,1758), *Vexillum ebenus* (Lamarck, 1811) *Rissoa paradoxa* (Monterosato, 1884) e *Pisinna glabrata* (Von Muehlfeldt, 1824).

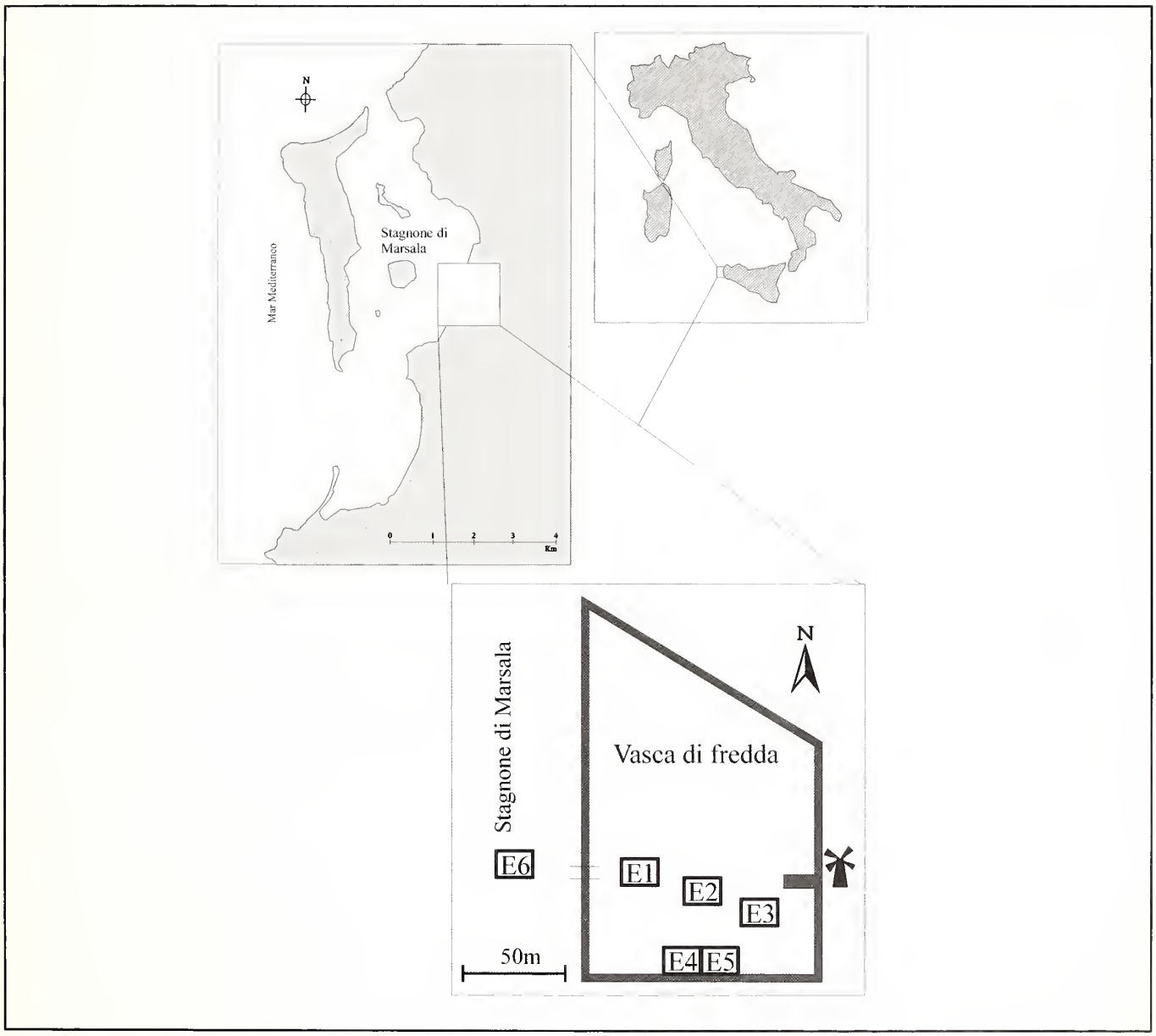


Fig. 1: area di studio e E1-E6 stazioni di campionamento.

Le ricchezze specifiche (Tab. 2) presentano durante tutto l'anno valori notevolmente elevati: un massimo di 26 specie in estate e un minimo di 22 in autunno con 2764. La stagione estiva presenta la più alta diversità (valori rispettivamente pari a 2,782), mentre valori minimi caratterizzano il campione autunnale (H'= 2,117).

STAZIONI DI FONDO DURO

Stazione E4: la stazione E4 ospita un popolamento pressocchè monospecifico a *Brachidontes pharaonis*, la cui presenza (nel campione invernale sono stati contati più di 1000 individui per 400 cm²) determina, durante tutto l'anno, bassi valori di ricchezza specifica (un massimo di 4 specie) e di diversità (Tab. 2).

Stazione E5: il popolamento a Molluschi è molto simile a quello della stazione precedente. La ricchezza specifica è massima in primavera (9 specie), mentre solo 5 specie costituiscono il popolamento invernale (Tab. 2). La massima diversità si manifesta nel campione autunnale (1,045), la minima invece in quello invernale.

Analisi strutturale

Il dendrogramma relativo alla classificazione gerarchica dei campioni del complesso salina-Stagnone, ottenuto usando l'indice di SØRENSEN, evidenzia tre gruppi ben definiti (Fig. 3). Il primo cluster raggruppa tutti i campioni delle stazioni di fondo molle della salina, senza mostrare comunque l'esistenza di un particolare gradiente. Del secondo gruppo fanno parte le stazioni di fondo duro della «vasca di fredda». Il terzo cluster, riunisce infine i campioni di fondo molle prelevati all'interno dello Stagnone.

L'ordinamento, mediante l'AFC, dei punti-stazione del sistema salina-Stagnone è risolto in un sistema a due assi significativi, F1e F2, rispettivamente con il 32% e il 29,6% della varianza totale (Fig. 4). L'asse F1 isola nella sua parte positiva i campioni provenienti dalle saline, che vengono polarizzati dal gruppo dei campioni dello Stagnone. La polarizzazione in F2 è determinata dal fattore edafico che separa i popolamenti delle stazioni di fondo duro e di fondo molle all'interno della salina. La distribuzione dei punti-stazione sul piano compreso dai due assi si presenta, quindi, fortemente polarizzata secondo una figura definita «triangolare» da FRESI & GAMBI (1982). Questa distribuzione è probabilmente dovuta all'andamento del fattore principale, rappresentato dalla discontinuità faunistica tra le stazioni di fondo molle della salina e quella dello Stagnone, che vincola il secondo fattore, rappresentato dalla dicotomia fondi duri-fondi molli, al secondo asse.

Discussione e conclusioni

Le indagini svolte durante l'anno di studio hanno rivelato che il popolamento a molluschi della «vasca di fredda» risulta composto da specie ad ampia ripartizione ecologica, generalmente legate a biotopi salmastri, caratterizzati da ampie escursioni della salinità e della temperatura (biocenosi Lee, secondo PÉRÈS & PICARD, 1964). Una *facies* di sostituzione a *Brachidontes pharaonis* caratterizza il popolamento dominante dei fondi duri, composto, tra l'altro, da specie come *Lepidochitona caprearum* (Scacchi, 1846) nella stazione di superficie, e da alcuni rissoidi nella stazione più profonda.

I fondi molli presentano, invece, una situazione più articolata con un gruppo di specie legato soprattutto ai fondi sabbiosi e sabbio-fangosi e fortemente influenzato nella sua distribuzione dalla prate-

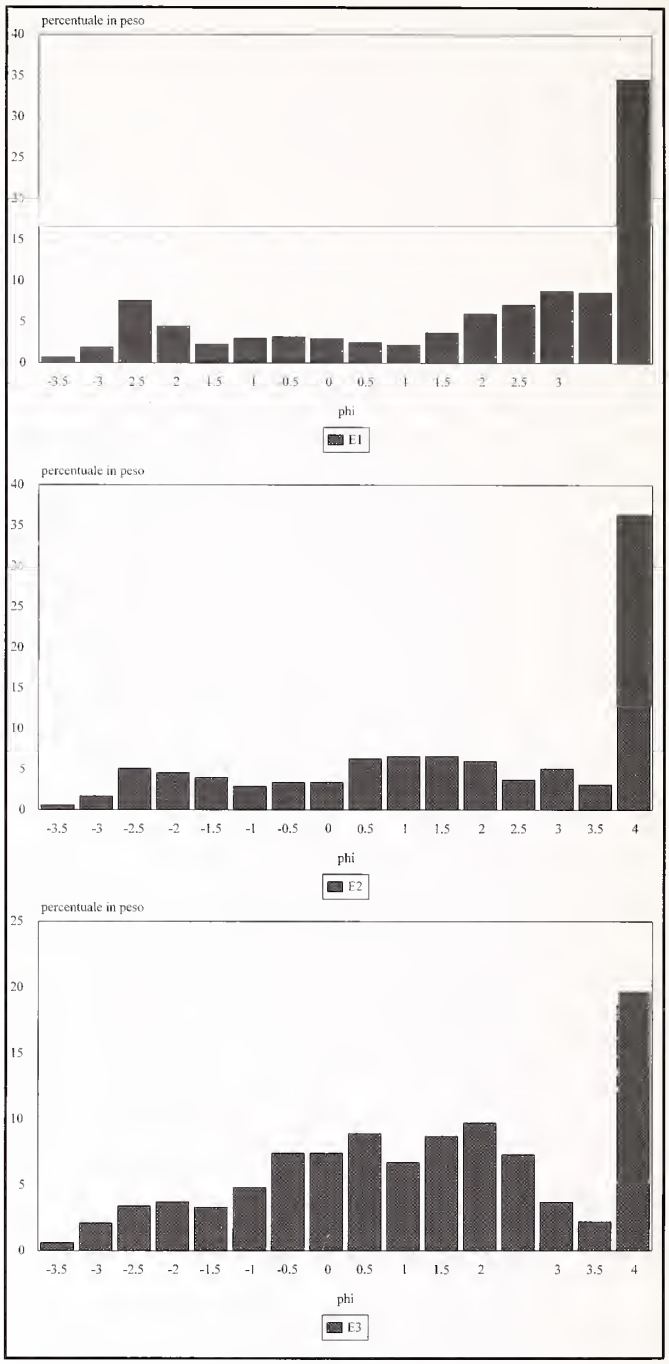


Fig. 2: analisi granulometrica dei sedimenti delle stazioni E1, E2 e E3.

ria di *Cymodocea nodosa*. Considerando gli andamenti delle abbondanze specifiche, delle dominanze specifiche e i valori di diversità e delle relative evenness si può affermare che nella stazione E3, dove la fanerogama ricopre il 70% del fondale, si registra un aumento della biodiversità. La copertura di *C. nodosa* all'interno della «vasca di fredda» sembrerebbe regolare attivamente la struttura del taxocene a molluschi: l'effetto filtro svolto dalle sue foglie, che favorisce la precipitazione del materiale particolato alla base della pianta, fa aumentare il tasso di sostanza organica nei sedimenti influenzando

	E1-P	E2-P	E3-P	E4-P	E5-P	E6-P	E1-E	E2-E	E3-E	E4-E	E5-E	E6-E	E1-A	E2-A	E3-A	E4-A	E5-A	E6-A	E1-I	E2-I	E3-I	E4-I	E5-I	E6-I	NC	NI	Fr%	Dt%
Lepidochitona capraearum				3						2						2	1					1			5	9	20.8	0.06
Gibbula adriatica		1				8						12	1											1	5	23	20.8	0.14
Jujubinus striatus						1																			1	1	4.17	0.01
Dikoleps nitens						1																			1	1	4.17	0.01
Tricolia speciosa						53						165						76						25	4	319	16.7	1.98
Cerithium rupestre	1						1																		2	2	8.33	0.01
Cerithium vulgatum			2		1	15	1				1	1									1				7	22	29.2	0.14
Bittium latreillii																		1							1	1	4.17	0.01
Pirenella conica	122	17	79		3		30	35	64		4		19	83	276		15		13	120	56		11		16	947	66.7	5.87
Rissoa cfr. paradoxa		1				13		1				6		1				8		1				5	8	36	33.3	0.22
Rissoa cfr. similis						19						3						1						2	4	25	16.7	0.16
Rissoa spp. juv						10						20						4							3	34	12.5	0.21
Alvania mammillata						13						11						2						2	4	28	16.7	0.17
Pusillina inconspicua	1	2	2		4	557	1	3	2		2	81						83						185	12	923	50	5.72
Pusillina philippii						245						64						27						43	4	379	16.7	2.35
Pusillina spp. juv						1554						350						72						283	4	2259	16.7	14
Setia turriculata	2	9	3		12		2	3	3		3										267				9	304	37.5	1.89
Setia cfr. pulcherrima																24	8		7		37				4	76	16.7	0.47
Nodulus contortus									3															1	2	4	8.33	0.02
Pisinna glabrata						1						1													2	2	8.33	0.01
Paludinella littorina					1			1													4				3	6	12.5	0.04
Ventrosia ventrosa	1080	181	45		17		146	104	815	85	13		29	375	241	9	38		4	629	16	5	11		19	3843	79.2	23.8
Ocinebrina aciculata						7						1						1						3	4	12	16.7	0.07
Nassarius cornicolus					1						1						1						1		4	4	16.7	0.02
Nassarius costulatus					2	28		2	3		2	3						4			1				8	45	33.3	0.28
Nassarius mutabilis	3	1	3				1	3	1				1	1	1				1	2	1				12	19	50	0.12
Cyclope neritea		3						1																	2	4	8.33	0.02
Columbella rustica						36						13						3						1	4	53	16.7	0.33
Vexillum ebenus						1						1													2	2	8.33	0.01
Vexillum tricolor												11						15						10	3	36	12.5	0.22
Granulina occulta						137						58						183						67	4	445	16.7	2.76
Conus mediterraneus						22						2						6						1	4	31	16.7	0.19
Raphitoma purpurea												1													1	1	4.17	0.01
Rissoella opalina						2						1													2	3	8.33	0.02
Chrysallida nanodea		1				1						1												4	4	7	16.7	0.04
Chrysallida sp. juv																		5							1	5	4.17	0.03
Tragula fenestrata																		2						1	2	3	8.33	0.02
Anisocycla pointeli	10	1	1				9	1	2																6	24	25	0.15
Odostomia plicata																		10						15	2	25	8.33	0.16
Odostomia sp. juv												2												17	2	19	8.33	0.12
Retusa truncatula		2				18			1			2	2					26		1	2			141	9	195	37.5	1.21
Runcina sp.																								19	1	19	4.17	0.12
Haminoea hydatis						11						5						17						2	4	35	16.7	0.22
Haminoea sp.						5						3													2	8	8.33	0.05
Polycera dubia																								1	1	1	4.17	0.01
Brachidontes pharaonis				492	202					355	146					500	242					956	462		8	3355	33.3	20.8
Loripes lacteus	189	148	166				88	164	177				127	76	143				61	191	167				12	1697	50	10.5
Parvicardium exiguum						6						17						13						1	4	37	16.7	0.23
Cerastoderma glaucum	5	5	1				1	4	2				1	3	1				1	2	1				12	27	50	0.17
Abra segmentum	206	20	146				18	88	61				27	52	47				12	47	40		5		13	769	54.2	4.77

Tabella 1: matrice delle specie-campioni presenti nel sistema salina-Stagnone. Sono indicate anche la frequenza percentuale (Fr%) e la dominanza totale percentuale (Dt%).

la distribuzione delle specie detritivore e sospensivore (MAZZELLA *et al.*, 1992). A parte il gradiente di copertura di *C. nodosa* nelle stazioni di fondo molle, non stato evidenziato alcun gradiente di confinamento nella «vasca di fredda»: i valori della salinità e temperatura risultano omogenei in tutto il bacino; d'altra parte se così non fosse, la produzione del sale non potrebbe aver luogo.

All'interno «vasca di fredda» il vento svolge un'azione determinante nell'uniformare i valori dei parametri abiotici e probabilmente trofici (carico di sostanza organica) di tutte le stazioni. Nel bacino il moto ondoso non può agire naturalmente né trasportando al largo il sedimento fine né frantumando i bioclasti: tutto quello che viene prodotto e rimaneggiato in *situ* (soprattutto bioclasti conchigliari) o che viene veicolato dai venti (sabbie eoliche), rimane intrappolato nella vasca. Il conseguente effetto «gabbia» si ripercuote sulla composizione del popolamento a Molluschi, che si sviluppa in una particolare comunità legata a sedimenti misti arricchiti in psammiti e peliti.

Il confronto tra la malacofauna della «vasca di fredda» e quella del vicino bacino dello Stagnone ha permesso di stabilire un isolamento strutturale delle due componenti. Questa differenza marcata tra le due malacofaune potrebbe essere il risultato di un recente shift ecologico. Sino a trenta anni fa infatti, specie come *Cerastoderma glaucum*, *Abra segmentum*, *Pirenella conica*, *Ventrosia ventrosa* e *Nassarius mutabilis* erano abbastanza comuni anche nel bacino dello Stagnone (CAVALLARO *et al.*, 1977) che attualmente ospita un popolamento esclusivamente marino, fortemente influenzato dalla presenza di *Posidonia oceanica* (SCOTTI *et al.*, 1995). In ultima analisi lo Stagnone fornisce pochissime specie alla «vasca di fredda», intesa come un bacino isolato che, pur non avendo la capacità di selezionare specie nuove, mantiene il gruppo di specie lagunari una volta presenti nello Stagnone.

I dati di distribuzione mostrano che, in seguito ad una riduzione della competizione interspecifica, le poche specie selezionate occupano nicchie sempre più ampie. Questo fenomeno, noto come "amplificazione della variabilità fenotipica" (FUTUYMA, 1990) si presenta , molto spesso in ambienti stressati e comunque instabili come quello della salina. A questo proposito basti ricordare la forma incerta, nota come *Nassarius tinei* (Maravigna in Guérin, 1840), del lago Ganzirri

e del pantano di Torre del Faro a Messina (Spada, 1969; Parenzan, 1979) o la grande varietà morfologica della popolazione di Opistobranchi del genete *Haminoea* presente nel lago Fusaro (Russo & Ferro, 1980). Nella salina non si sono osservate morfologie particolari tranne i morfi nani e particolarmente colorati di *Nassarius mutabilis* e morfi più scuri e più costolati di *N. corniculus* (Fig. 5).

BIBLIOGRAFIA

Bedulli D & R. Sabelli, 1990 - E' possibile una zoogeografia delle lagune mediterranee atttaverso la disttibuzione dei molluschi? *Oebalia* 16 (1): 133-141.

Brock T. D, 1979 - Ecology of saline Lakes. In: *Strategies of Microbial life in extreme enviroments* (M. shilo Ed.). Verlag Chemie Wienheim, New York: 30.

Calvo S., G. Genchi, A. Lugaro & F. Di Bernardo, 1982 - Misure comparative di Eh nei sedimenti delle saline di Marsala. *Naturalista siciliano*, ser.4, 6 (suppl.), 2: 219-230.

Cavallaro G., A. Pasquale., A. Cefali., A. Potoschi., P. Sorbilli & A. Di Natale, 1977 - Studio di un ambiente lagunare: lo Stagnone di Matsala. *Ambienti umidi costieri: Atti del secondo Convegno Siciliano di Ecologia*: 47-69 (Noto, 23-25 Ottobre 1977).

Clanzig S., 1989 - Evolution des peuplements malacolgiques de la lagune mediterraneenne de Nador (Maroc). *Vie Milieu* 39 (2): 71-76.

Dajoz R., 1971 - *Précis d'ecologie*. Gauthier-Villard, Paris.

Futuyma D. J., 1990 - *Biologia evoluzionistica*. Zanichelli: 469 pp.

Ferro R. & G.F. Russo, 1981 - Aspetti di particolare interesse nella malacofauna del lago Fusaro. *Boll. Malacologico*, 17 (7-8): 191-198.

Florenzano G. & W. Balloni, 1986 - Ecologia microbica delle saline come premessa al suo sfruttamento. *Atti del Convegno Internazionale "Conversione delle saline in acquacoltura"* Trapani, 9-11 Maggio: 49-62.

Fresi E., & M. C. Gambi, 1982 - Alcuni aspetti importanti dell'analisi degli ecosistemi marini . *Naturalista siciliano ser.4*, 6 (suppl.), 3: 449-465.

Genchi G., S. Calvo, A. Lugaro & S. Ragonese, 1981 - Distribuzione verticale dei pigmenti fotosintetici nei sedimenti delle saline di Marsala (costa occidentale della Sicilia). *Gior. Bot. Ital.*, 115: 132.

Genchi G., S. Calvo & A. Lugaro, 1982 - Le saline di Marsala.l. Caratteristiche chimico-fisiche. *Naturalista siciliano*, ser.4, 6 (2) suppl 1: 197-208.

Genchi G., S. Calvo & A. Lugaro, 1982 - Le saline di Marsala. 2. Caratteristiche biologiche. *Naturalista siciliano*, set.4, 6 (2) suppl 1: 209-219.

Gianguzza P., R. Chemello., A. Cicciari & S. Riggio, 1996 - Struttura bionomica del popolamento a molluschi della vasca di fredda di una salina marsalese. *Biol. Mar. Mediterranea* 4 (1): 396-398.

Gianguzza P., R. Chemello & S. Riggio, 1997 – Segnalazione di *Brachidontes pharaonis* (P. Fischer, 1870) (Bivalvia, Mytilidae) nella salina di Marsala e considerazioni sulla distribuzione della specie in Mediterraneo. *Boll. Malac.* 33 (9-12): 169-172.

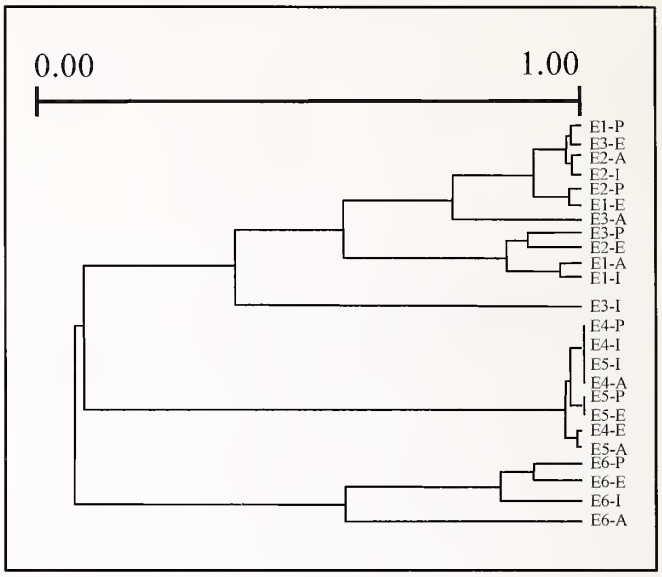


Fig. 3: classificazione gerarchica relativa ai campioni del sistema salina-Stagnone.

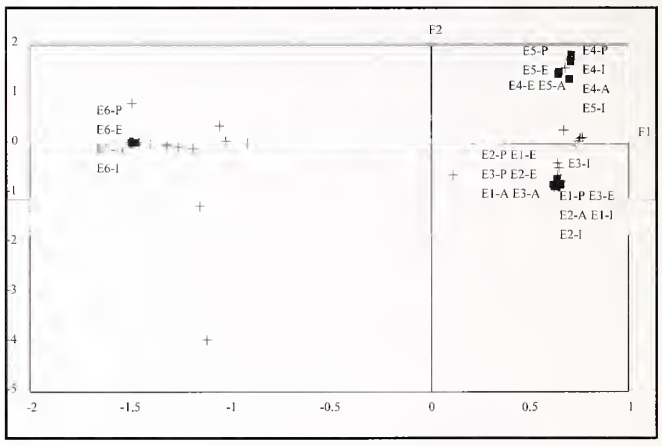


Fig. 4: analisi fattoriale delle cotrispondenze sui campioni del sistema salina-Stagnone.

Goodenough U. W. & R. P Levine, 1978 – *Genetica*. Zanichelli, Bologna: 583 pp.

Mazzella L., M. C. Buia., M. C.Gambi, M. Lorenti, G. F. Russo, M. B. Scipione & V. Zupo, 1992 - Plant-animal trophic relationships in the *Posidonia oceanica* ecosystem of the Mediterranean Sea: a review. In *Plant-animal interaction in marine benthos* (John D.M., S. J. Hawkins, J. H Price eds.), Systematics association special volume, 46: 165-187.

Odum, E. P., 1973 – *Principi di ecologia*. Piccin, Padova: 600 pp

Parenzan P., 1979 - Fauna malacologica dei laghi di Ganzirri e del Faro (Messina) *Thalassia Salentina*, 9: 67-78.

Pérès J. M. & J. Picard, 1964 - Nouveau manuel de bionomie bentique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, 31 (47): 1-137.

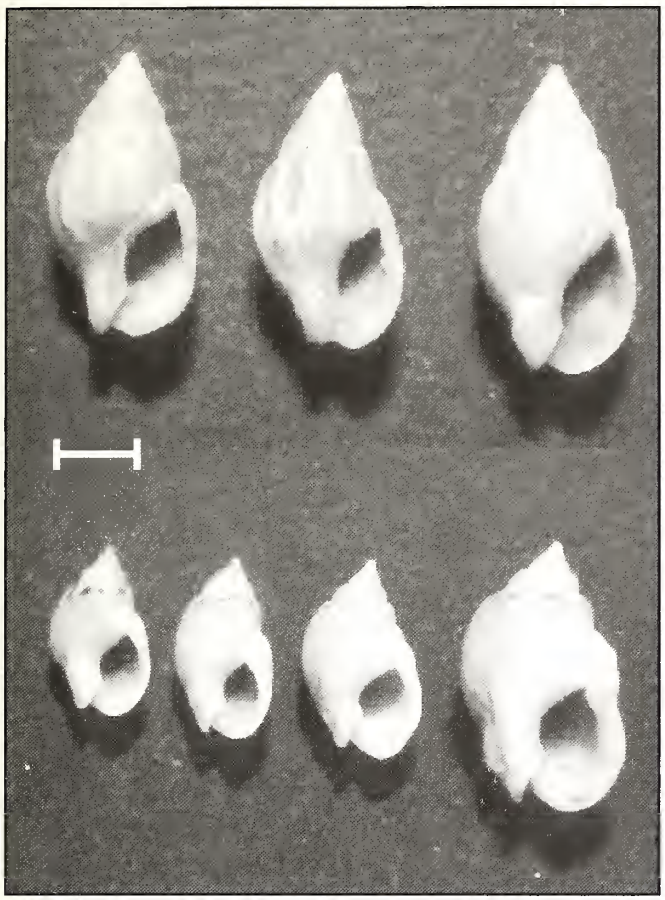


Fig. 5: morfotipi lagunari di *Nassarius corniculus* (in alto) e *N. mutabilis* (in basso); la barra di scala corrisponde a 1 cm.

	S	N	H'	J
E1-P	10	1619	1.524	0.459
E1-E	11	298	1.941	0.561
E1-A	8	207	1.705	0.568
E1-I	7	99	1.775	0.632
E2-P	14	392	1.907	0.501
E2-E	13	410	2.153	0.582
E2-A	7	591	1.573	0.56
E2-I	8	993	1.508	0.503
E3-P	10	448	2.038	0.614
E3-E	12	1134	1.356	0.378
E3-A	6	709	1.811	0.701
E3-I	12	593	2.146	0.599
E4-P	2	495	0.053	0.053
E4-E	3	442	0.747	0.471
E4-A	4	535	0.421	0.211
E4-I	3	962	0.059	0.037
E5-P	9	243	1.035	0.327
E5-E	8	172	0.946	0.315
E5-A	6	305	1.045	0.404
E5-I	5	490	0.412	0.177
E6-P	25	2764	2.153	0.464
E6-E	26	835	2.782	0.592
E6-A	21	559	2.117	0.71
E6-I	23	830	2.79	0.617

Tabella 2: valori di ricchezza (S), abbondanza specifica (N), diversità (H') ed equitabilità (J) per i campioni.

Pilson M. E. Q. & S. W. Nixon, 1980 - Marine microcosms in Ecological research. *J. P. Giesy*, ed U. S. Dept. Of energy Symp. Springfield, Va., National Techinical Info. Center 52: 724-741.

Russo G. F. & R. Ferro, 1980 – Le biocenosi bentoniche del lago Fusaro I-Osservazioni faunistiche. *Boll. Soc. natur.* Napoli. 89: 1-13.

Scotti G., R. Chemello & S. Riggio, 1995 - Benthic malacofauna of a shallow marine lagoon: the «Stagnone di Marsala» (Western Sicily). *Abstract 12th International Malacological Congress* (Vigo 1995): 256-257.

Spada G., 1969 - Breve esplorazione malacologica del lago di Ganzirri e del pantano di torre del Faro presso Messina. *Conchiglie*, Milano, 5: 60-65.

Stirn J., 1981 - Manual of method in aquatic environmental research. 8. Ecological assessment of pollution effects. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 209: 70.

Zaouali J. & S. Baeten, 1983 – Impact de l'eutophisation dans la lagune de Tunis (partie nord9. 2ème partie: analyse de correspondance. *Rapp. Comm. int. Mer. Médit.*, 28 (6): 327-332.

Zaouali J. & S. Baeten, 1985 – Etude des peuplements animaux macrobenthique de la zone centrale et du bassin oriental de la mer des Bibans (Tunisie meridionale) par la methode de l'analyse factorielle des corrispondance. *Rapp. Comm. int. Mer. Médit.*, 29 (4): 199-203.

Zaouali J., S. Baeten & R.. Semroud, 1985 – Contribution a l'etude du lac Melah (Algerie Septentrionale) les peuplements macrobenthique: analyse factorielle des corrispondance. *Rapp. Comm. int. Mer. Médit.*, 29 (4):205-209.

Lavoro accettato il 18 novembre 1999

Bollettino Malacologico XXXVI [2000] Sommario - *Contents*

- *G. Riggio* - **Premessa** 1
- *R. Chemello & G. Manganelli* - **La conservazione della natura e dei molluschi. Introduzione al primo Workshop Internazionale di Malacologia a Menfi** 3
- *G. Manganelli, M. Bodon, S. Cianfanelli, L. Favilli, E. talenti & F. Giusti* - **Conoscenza e conservazione dei molluschi non marini italiani: lo stato delle ricerche** 5
- *M. Oliverio* - **Stato delle conoscenze sulla malacofauna marina italiana** 43
- *R. Chemello, M. Milazzo, G. Scotti & S. Riggio* - **L'uso della malacofauna marina in conservazione della natura** 49
- *G. Scotti, R. Chemello & S. Riggio* - **I Molluschi marini mediterranei degni di protezione: stato di conoscenza e forme di tutela** 61
- *P. Mariottini, C. Smriglio & M. Oliverio* - **The *Ringicula leptocheila* complex, with the description of a new species (Opisthobranchia; Ringiculidae)** 71
- *G. Manganelli & F. Giusti* - **New data on the distribution of *Oxychilus uziellii* (Issel, 1872) (Pulmonata, Zonitidae) with a redescription of the species** 83
- *M. Forli & B. Dell'Angelo* - **A new species of *Marginella* (Mollusca, Gastropoda) from the Italian Pliocene** 93
- *L. Ballarin, F. Ghisotti, G. Manganelli & A. Minelli* - **Una collezione di conchiglie adriatiche di Fortunato Luigi Naccari (1831)** 99
- *M. A. E. Malaquias & P. M. Morenito* - **The Opisthobranchs (Mollusca: Gastropoda) of the Coastal Lagoon "Ria Formosa" in Southern Portugal** 117
- *G. Manganelli, M. Bodon & F. Giusti* - **Checklist delle specie della fauna d'Italia, molluschi terrestri e d'acqua dolce. Errata e addenda, 2** 125
- *J. W. Thomé, R. S. da Silva & S. R. Gomes* - **First record of albinism in Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda)** 131
- *K. Bába* - **An area-analytical zoogeographical classification of Palearctic Unionaceae species** 133
- *B. Dell'Angelo, M. Forli & C. Lombardi* - **I Polyplacophora plio-pleistocenici della Toscana** 143
- *A. Terlizzi* - **Imposex (Pseudoermafroditismo) in Molluschi Gasteropodi mediterranei: aspetti morfologici e considerazioni ecologiche** 155
- *G. Buzzurro, I. Nofroni & L. Tringali* - **Sulla validità specifica di *Saccoina galatensis* Oberling, 1970 e sua priorità su *Pseudographis cachiai* Mifsud, 1998 (Heterostropha: Pyramidellidae)** 159

- *R. Pettinelli* - New data on *Pauluccinella minima* (Paulucci, 1881) (Prosobranchia: Hydrobiidae): distribution in Italy ____ 163
- *P. Micali, P. Quadri* - Su alcuni interessanti molluschi rinvenuti nell'isola di Lampedusa ____ 167
- *M. Milazzo, R. Chemello, E. Nasta, S. Riggio* - Variazioni spaziali e temporali della malacofauna costiera della Riserva marina dell'isola di Ustica (Mediterraneo centrale) ____ 179
- *C. Volpi, A. Callea, R. Martignoni, & M. Borri* - I Columbellidi delle coste somale (Gastropoda: Columbellidae) ____ 183
- *N. Martini, G. Gillone, C. Lombardi, B. Sabelli* - Mollusc community of a *Posidonia oceanica* (L.) Delile bed: annual variability ____ 191
- *N. Monks* -The functional morphology of *Hamites* and *Stomohamites* and the origins of the Turrilitidae ____ 195
- *P. Gianguzza, R. Chemello & S. Riggio* - Composizione e struttura della malacofauna di una salina della Sicilia occidentale ____ 201

QL
401
.742
M66

Allegato n. 2 al *Bollettino Malacologico*, Roma, **38** (1-4): I-VIII, 2002 - Società Italiana di Malacologia

Indice specifico *Bollettino Malacologico 2000*

a cura di Francesco Pusateri

ABSTRACT: l'indice é stato compilato in ordine alfabetico specifico, facendo seguire il nome generico. Per questo indice, stante la mole cospicua, abbiamo semplificato la simbologia limitandoci ad indicare come appresso: £= fossile; ° = sottogenere, # = non molluschi, * = illustrazione

SMITHSONIAN
JUN 12 2002
LIBRARIES

acetabulum, Acetabularia; 36: 202
achatidea, Schilderia; 36: 64, 68
acicula, Creseis; 36: 169
acicula, Eulimella; 36: 169
aciculata, Ocinebrina; 36: 168, 181, 205
Acteon; 36: 75
acuminata, Volvulella; 36: 169
adansonii adansonii, Gibbula; 36: 180
adriatica, Gibbula; 36: 205
adversa, Marshallora; 36: 181, 193
Aesopus; 36: 185
africana, Chromodoris; 36: 51
agrestis, Microtus; 36: 22
albida, Graphis; 36: 159, 160, 161*
albina, Mitrella; 36: 186, 188, 189*
algesirensis, Lepidopleurus; 36: 143£, 145£, 146£, 149£*
alleryana, Setia; 36: 181
altavillensis, Craspedochiton; 36: 143£, 146£, 151£*, 153
Alvania; 36: 45
alveus, Lottia; 36: 50
Alzoniella sp. ; 36: 125
amabilis, Setia; 36: 181
amatii, Alvania; 36: 168
ambigua, Setia; 36: 168
ambiguus, Fossarus; 36: 168
Anachis; 36: 185
anatina, Anodonta; 36: 133, 137*
anderswareni, Parvioris; 36: 168
anglicum, Torquistylus; 36: 197£
angustior, Vertigo; 36: 20, 21
Anisoceras; 36: 196£
Anisocycla; 36: 162
annulata dalmatica, Pyrgula; 36: 32
annulata, Pyrgula; 36: 10, 32*
annulatum, Hamitella; 36: 197£
anserinus, Ischnochiton; 36: 143£, 146£, 150£, 151£*, 153£
antipolitana, Setia; 36: 181
antiquata, Venericardia; 36: 169
antivertigo, Vertigo; 36: 21
aperta, Philine; 36: 119, 120
apertus, Cantareus; 36: 11
araeformis, Anodonta; 36: ~~133~~, ~~136~~*
araneus, Sorex; 36: 22
arctica, Hiatella; 36: 182, 193
ardens, Gibbula; 36: 180
arenaria, Mya; 36: 50, 53*
areolata, Doriopsilla; 36: 119, 120, 182
Arganiella; 36: 10
arundinacea, Ammophila; 36: 38
aspersa, Columbella; 36: 184, 185, 187*, 188
asterianus, Proturrilitoides; 36: 197£, 199£*
astolensis, Columbella; 36: 186
Atlanta sp.; 36: 168
Atomiscala; 36: 162
atomus, Omalogyra; 36: 181
atrata, Columbella; 36: 185
atrata, Zafra; 36: 185, 188, 189*
attenuatus, Hamites; 36: 197£
aurata, Sparus; 36: 67
auricularia maroccana, Margaritifera; 36: 23
auricularia, Margaritifera; 36: 23, 24*, 135, 138*
auriculata, Ringicula; 36: 71, 72, 169
auriscalpium, Rissoa; 36: 168, 181, 193
auris leporis, Voluta; 36: 93£
aurisleporis, Marginella; 36: 93£, 95£, 96£*, 97£
avenacea, Chondrina; 36: 35
azonus, Megalomphalus; 36: 168, 181
banyulensis, Dondice; 36: 119, 120
barbata, Barbatia; 36: 182
Barleeia; 36: 170
bedullii, Lepidopleurus; 36: 143£, 146£, 149£*
Belgrandia; 36: 164
beniamina, Alvania; 36: 168
beringiana, Anodonta; 36: 133, 136*
Berthellina; 36: 120
bicincta, Mitrella; 36: 188
bidentata, Mysella; 36: 169
bilineata, Dizoniopsis; 36: 181
boucheti, Granulina; 36: 168, 181
bourguignatiana, Renea; 36: 11, 28, 29
brachystoma, Bela; 36: 169
Brachystomia sp. ; 36: 47*

branchialis, Favorinus; 36: 120
broderipi, Cypraea; 36: 51
bruguieri, Rissoina; 36: 168, 181
brunnea, Chauvetia; 36: 181, 193
bullata, Akera; 36: 120
Bythinella; 36: 164
Bythiospeum sp.; 36: 125
cachiai, Psudographis; 36: 159, 160
Caecum; 36: 45
caerulea, Cuthona; 36: 182
caerulea, Patella; 36: 180
cajetanus, Chiton; 36: 145£
cajetanus, Holochiton; 36: 145£
cajetanus, Lepidopleurus; 36: 145£, 146£, 149£*
calcatus, Callochiton; 36: 146£, 147£, 149£*
calliglypta, Gonilia; 36: 169
callosa, Orientalina; 36: 10, 31
calyculata, Cardita; 36: 182
camerani, Falkneria; 36: 11, 40
cancellata, Alvania; 36: 181
cancellata, Cancellaria; 36: 169, 172
cancellatus, Lepidopleurus; 36: 146£, 149£*
Canestrinia° ; 36: 28
canestrinii, Cochlostoma; 36: 11, 28
cantabrica, Hypselodoris; 36: 119, 120
Cantareus; 36: 9, 41
caprearum, Lepidochitona; 36: 146£, 147£, 149£*, 180, 204, 205
Carinarion° ; 36: 131
carinata, Alvania; 36: 168
carrozzai, Barleeia; 36: 170
casina, Venus; 36: 169
castanea, Goniodoris; 36: 182
catena, Philine; 36: 169, 182
 # Centaurea; 36: 38
Cepaea; 36: 9
Cerithiopsis sp. ; 36: 47*
Cernuellopsis; 36: 10
Chlamys sp. ; 36: 193
Ciliellopsis; 36: 10
cimex, Alvania; 36: 168, 193
cimicoides, Lepidopleurus; 36: 146£, 147£, 149£*, 168, 169
cincta, Helix; 36: 21
cinerea, Lepidochitona; 36: 146£, 148£, 149£*
cinerea, Urosalpinx; 36: 51
cingulata, Sinezona; 36: 180
ciommeii, Ringicula; 36: 71, 72, 73, 76*, 78*, 80, 81
circularis, Eoscaphites; 36: 197£
circumscriptus, Arion; 36: 131
citrina, Berthellina; 36: 120
citrina, Helix; 36: 100
clarus, Oxychilus; 36: 83
Clausilia; 36: 6
clavigera, Limacina; 36: 119, 120
clienta, Chondrina; 36: 38
Cochlostoma; 36: 28
colossophilus, Alvania; 36: 160
Colubraria sp. 1; 36: 188
Columbella; 36: 184
commune, Epitonium; 36: 168, 181
communis, Acanthochitona; 36: 153£
compacta, Barleeia; 36: 170
compacta, Hydrobia; 36: 170
complanata, Pseudanodonta; 36: 135, 138*
compressa, Leguminaia; 36: 25
compressa, Microcondylaea; 36: 24*, 25, 26, 135, 138*
concholepas, Concholepas; 36: 50 ,53*
conformis, Ringicula; 36: 71, 72, 169
conica, Pirenella; 36: 202, 203, 205
consociella, Alvania; 36: 181
conspersa, Mitrella; 36: 186
conspicua, Lissospira; 36: 181
contermina, Polloneriella; 36: 38
contigua, Cerithiopsis; 36: 168,181
continentalis, Unio; 36: 133, 136*
contortus, Nodulus; 36: 181, 205
conulus, Calliostoma; 36: 180
Conus; 36: 45, 52
corallinus, Chiton; 36: 146£, 151£*, 152£, 153£, 180
Coralliophila sp. ; 36: 168
corneum, Buccinulum; 36: 181, 193
cornicula, Mitra; 36: 181
corniculus, Nassarius; 36: 205, 206, 207*
coronata, Cancellaria; 36: 169, 170, 171*, 172, 173
coronatus, Strombus; 36: 145£
cossurae, Eatonina; 36: 181
costata, Scissurella; 36: 168, 180
costulatus cuvierii, Nassarius; 36: 181, 205
costulatus, Musculus; 36: 176, 182
Crassostrea; 36: 51
crassus, Unio; 36: 135, 137*
crenipicta, Mitrolumna; 36: 181
cribellum, Cypraea; 36: 51
crinita, Acanthochitona; 36: 146£, 151£*, 153£, 180
cristata, Muricopsis; 36: 181
cruciatus, Clanculus; 36: 180
Cryptomphalus°; 36: 41
cutleriana, Dikoleps; 36: 168
cygnea, Anodonta; 36: 135, 138*
cylindrica, Lanceolaria; 36: 133, 137*
dactylus, Pholas; 36: 64, 67
dahurica, Margaritana; 36: 133, 136*
decipiens, Turritella; 36: 173
decussata, Ctena; 36: 182
delpretiana, Helix; 36: 21
denatale, Oxychilus; 36: 91
depilans, Aplysia; 36: 119
desidiosus, Conus; 36: 47*
desjardini, Marginella; 36: 93, 95, 97*
Diaphana sp. ; 36: 47*
diaphana, Rissoella; 36: 181
digitata, Digitaria; 36: 169
disciformis, Megalomphalus; 36: 168

discors, Alvania; 36: 168, 181, 193
discrepans, Anisochiton; 36: 153£
divaricata, Gibbula; 36: 180
divaricata, Lucinella; 36: 169
dohrni, Xerosecta; 36: 38
dolii, Ischnochiton; 36: 146£, 150£
doliolum, Odostomella; 36: 169
dolium, Chrysallida; 36: 181
donacina, Tellina; 36: 168, 169
dorbignyi, Pollia; 36: 170, 181
douglasiae, Unio; 36: 133, 137*
draparnaudi, Oxychilus; 36: 83, 91
dubia, Polycera; 36: 182, 205
dubia, Sarasinula; 36: 131
dufourii, Melanopsis; 36: 29
dyctiophora, Alvania; 36: 47*
ebenus, Vexillum; 36: 168, 181, 203, 205
echinata, Raphitoma; 36: 181
edmitchelli, Collisella; 36: 50
edulis, Ostrea; 36: 51
edwardsi, Berthellina; 36: 119, 120
edwardsii, Ocinebrina; 36: 119, 120
ehrmanni, Tandonia; 36: 125
elongata, Aplexa; 36: 33
elongatulus gargottae, Unio; 36: 26
elongatulus lawleyanus, Unio; 36: 26
elongatulus turtoni, Unio; 36: 26
elongatulus, Unio; 36: 26, 27
emaciata, Chrysallida; 36: 181
engeli, Berthellina; 36: 120
enscaphys, Anodonta; 36: 133, 136*
erinacea, Ocenebra; 36: 156
erjaveciana, Auristomia; 36: 160
esontropia, Cypraea; 36: 51
etrusca, Melanopsis; 36: 10, 29, 30*
etruscus, Chiton; 36: 143£, 146£, 151£*, 152£, 153£
Eulima sp.; 36: 193
exaratus, Ischnochiton; 36: 150£, 167, 168, 169, 171*
exasperatus, Jujubinus; 36: 181, 193
excavata, Chrysallida; 36: 181
exiguum, Parvicardium; 36: 169, 182, 205
exilis, Lima; 36: 182
Falkneria; 36: 10, 40
fasciata, Aplysia; 36: 119, 182
fasciata, Clausinella; 36: 168, 169
fascicularis, Acanthochitona; 36: 146£, 151£*, 153£, 180
fascicularis, Chiton; 36: 153£
fenestrata, Tragula; 36: 205
fenestratum, Propeamussium; 36: 169
ferruginea, Patella; 36: 50, 62, 64, 66, 68
fervensis, Psammobia; 36: 169
filum, Fustiaria; 36: 169
fischeriana, Ammonicera; 36: 181
flammea, Littoraria; 36: 50
flava, Pyrene; 36: 184, 187*, 188
fluminalis, Corbicula; 36: 135, 138*
fluminea, Corbicula; 36: 133, 137*
fornicata, Crepidula; 36: 51, 53*
fractospira, Alvania; 36: 160
fragilis, Atrina; 36: 69
friendii, Cypraea; 36: 51
fuscata, Cerithidea; 36: 50
gaederopus, Spondylus; 36: 57
galatensis, Kejdonia; 36: 161*, 162
galatensis, Saccoina; 36: 159, 160
galea, Tonna; 36: 64, 68
galloprovincialis, Mytilus; 36: 54
gaudini, Lechites; 36: 197£
gemmulata, Mathilda; 36: 169
genesii, Vertigo; 36: 17, 18, 19
geronensis, Lepidopleurus; 36: 146£, 147£, 149£*
gervillii, Mitrella; 36: 181
geryonia, Alvania; 36: 181, 193
geyerii, Vertigo; 36: 17, 18, 19
gianninii, Ringicula; 36: 71, 72, 73, 75, 76*, 78*, 79, 80 ,81
gibberula, Diodora; 36: 180
Gibbula; 36: 45
gigas, Crassostrea; 36: 51
gigas, Strombus; 36: 50, 52, 53*
giustianum, Deroceras; 36: 125
giustii, Retinella; 36: 125
giustii, Xerosecta; 36: 11, 39
glabella, Marginella; 36: 93, 97
glabrata, Pisinna; 36: 181, 203, 205
glabratus, Australorbis; 36: 131
glauca, Aeolidiella; 36: 120
glaucum, Cerastoderma; 36: 202, 205
glomeratus, Petaloconchus; 36: 145£
glycimeris, Panopaea; 36: 69
Glycymeris sp.; 36: 169
gosseleti, Scalaria; 36: 162
gougeti, Barleeia; 36: 167, 168, 170, 171*, 173
gracilis, Cioniscus; 36: 159, 160, 161*, 162
graeca, Diodora; 36: 180
grandiflora, Dendrodoris; 36: 119
#granularis, Sphaerechinus; 36: 63
granum, Clathromangelia; 36: 169
Graphis; 36: 160
gravinae, Jujubinus; 36: 181
grayana, Lanceolaria; 36: 133, 137*
greslyi, Paraturrilithes; 36: 197£
gryphina, Pseudochama; 36: 182
gryphoides, Chama; 36: 182
gualterianum, Calliostoma; 36: 180
guerini, Rissoa; 36: 168, 181, 193
gussonii, Williamia; 36: 169
Gyraulus; 36: 7, 8
haemastoma, Stramonita; 36: 155, 156, 157*
#halepensis, Pinus; 36: 39
Hamites; 36: 197£
hanleyi, Hanleya; 36: 146£, 147£, 149£*
Helicotricha; 36: 10

Helix; 36: 6, 9, 11, 41
hellenica, Opalia; 36: 193
Henrya; 36: 169
hians, Lima; 36: 182
hoernesii, Pyrunculus; 36: 169, 171*, 172, 173
hueti, Unio; 36: 135, 139*
hugardianus, Scaphites; 36: 197£
hugardianus, Turrilithoides; 36: 197£
humboldti, Euparthenia; 36: 181
huzardii, Emarginula; 36: 180
hyalinus, Lissopecten; 36: 182
Hyalofusca° ; 36: 91
hybridus, Hamithes; 36: 197£
hydatis, Haminoea; 36: 119, 120, 182, 205
hydatinus, Oxychilus; 36: 83
hypnorum, Aplexa; 36: 10, 11, 33*, 35
ibex, Stomohamites; 36: 196£, 198£*, 199£*
Ichnusomunda; 36: 10
Ichnusotricha; 36: 10
igilicus, Oxychilus; 36: 83
Iglica sp.; 36: 125
improbabilis, Odostomia; 36: 160
incomparabile, Palliolum; 36: 168, 169
incospicua, Pusillina; 36: 168, 202, 203, 205
incrassatus, Nassarius; 36: 193
incurva, Vitreolina; 36: 168, 181
inaequivalvis, Scapharca; 36: 51, 53*
inflata, Rissoella; 36: 181
insubrica, Glycymeris; 36: 145£
intermedius, Hamites; 36: 197£
intersecta, Obtusella; 36: 168
intricata, Payraudetia; 36: 193
ionida, Euplica; 36: 184, 187*, 188
irus, Irus; 36: 182
Islamia; 36: 164
Islamia sp.; 36: 125
islamioides, Sardohoratia; 36: 7*, 125
isomella, Zafrona; 36: 187*, 188
jadertinum, Bittium; 36: 168, 181, 192, 193
jansseni, Gibberula; 36: 167, 168, 171*, 172, 173
jeffreysi, Atys; 36: 182
jeffreysi, Skeneoides; 36: 181
jeffreysiana, Sticteulima; 36: 168, 181
jeffreysii, Atys; 36: 169
jeffreysii, Skenoides; 36: 168
jozinae, Pteromeris; 36: 169, 171*, 173
Jujubinus; 36: 45
jussieui, Clanculus; 36: 180, 193
Kejdonia; 36: 159, 160 ,162
kromi, Odostomia; 36: 182
#Labyrinthula; 36: 50
lactea, Striarca; 36: 182, 193
lacteum lacteum, Bittium; 36: 168, 181
lacteus, Loripes; 36: 169, 202, 203, 205
lacustris, Neritina; 36: 100
lafonti, Phyllaplysia; 36: 182
lampas lampas, Charonia; 36: 63, 64
Lampedusa; 36: 10
lanciae, Alvania; 36: 168
lanzai, Oxychilus; 36: 83
lapillus, Nucella; 36: 54*, 156, 157
latreillii, Bittium; 36: 50, 176, 181, 191, 192, 193, 194, 205
laugieri laugieri, Calliostoma; 36: 180, 193
laviae, Raphitoma; 36: 193
leachii, Bursatella; 36: 51
lefebvrei, Chauvetia; 36: 168
#Lemna; 36: 34
lens, Xylodiscula; 36: 47*
leptocheila, Ringicula; 36: 71,72, 73, 74*, 75, 77, 78*, 79, 80 ,81
Leucostigma; 36: 10
leufroy, Raphitoma; 36: 193
lia, Rissoa; 36: 168, 176, 181
ligata, Helix; 36: 21
lignarius, Scaphander; 36: 169
ligula, Mitrella; 36: 186, 188, 189*
lilljeborgi, Vertigo; 36: 19
lima, Lima; 36: 182
linearis, Raphitoma; 36: 193
lineata, Alvania; 36: 168, 192, 193
lineata, Tritonia; 36: 182
lineatus, Mytilaster; 36: 182
lineolata, Pusillina; 36: 168
lithophaga, Lithophaga; 36: 52, 62, 64, 65, 66, 67, 169
lithophagella, Coralliophaga; 36: 168, 169
littoralis, Potamida; 36: 135, 139*
littorina, Paludinella; 36: 205
lividulum, Cerithium; 36: 181
#lividus, Paracentrotus; 36: 63
#lixula, Arbacia; 36: 63
loscombi, Limea; 36: 182
lubrica, Melanella; 36: 168
lucensis, Pseudamnicola; 36: 10, 30
lucorum, Helix; 36: 11, 21, 100
lupinus, Dosinia; 36: 169
lurida, Luria; 36: 64, 66, 168
luteopunctata, Chromodoris; 36: 119, 120
Lymnaea; 36: 78
#macrocarpa, Juniperus; 36: 38
macromegas, Aclis; 36: 160
maculata, Setia; 36: 181
maculosa, Discodoris; 36: 182
majori, Oxychilus; 36: 83, 91
majuscula, Barleeia; 36: 170
mamillata, Alvania; 36: 168, 181, 203, 205
mamillata, Chauvetia; 36: 181
mammillaris, Trimusculus; 36: 169
mammillata, Retusa; 36: 119, 120
mancus, Unio; 36: 24*, 26, 27, 135, 139*
manganellii, Alzoniella; 36: 125
Mangelia; 36: 45
marbellensis, Tambja; 36: 119, 120
marcoi, Lepidochitona; 36: 143£, 146£, 148£, 149£*, 153£

margaritifera, Margaritifera; 36: 133, 136*
margaritifera, Pinctada; 36: 50
marginata, Granulina; 36: *168, 181, 193*
marginata, Pusillina; 36: 181
marginatus, Chiton; 36: 148£
Marginella; 36: 93, 95
#*marina, Zostera;* 36: 50, 118
marioni, Dunkeria; 36: 160
#*maritima, Crucianella;* 36: 38
Marmorana; 36: 9
marmoratus, Turbo; 36: 50, 53*
mauiensis, Cypraea; 36: 51
maxima, Pinctada; 36: 50
maximus, Limax; 36: 131
mazzullii, Cantareus; 36: 11, 41
mediterraneus, Conus; 36: 181, 205
Medora; 36: 9
Melanopsis; 36: 29
mercenaria, Mercenaria; 36: 50, 53*
meridionalis, Oxychilus; 36: 83
metaxa, Metaxia; 36: 168
meyendorffii, Coralliophima; 36: 181
Microcondylaea; 36: 25
micromegas, Aclis; 36: 160
micrometrica, Tubbreva; 36: 181
midatlantica, Hypselodoris; 36: 119, 120
middendorfii, Margaritana; 36: 133, 136*
mileti, Helix; 36: 21
miliaris, Gibberula; 36: 168, 181
mingrelicus, Unio; 36: 135, 138*
minima, Axelella; 36: 172
minima, Cerithiopsis; 36: 168, 181, 193
minima, Gouldia; 36: 182, 193
minima, Pauluccinella; 36: 163, 164, 165*
minimum, Parvicardium; 36: 169
minimus, Mytilaster; 36: 182
minimus, Ptychoceras; 36: 197£
minuscula, Truncatella; 36: 160
minuscula, Zafra; 36: 185
minuta, Diaphana; 36: 182
minuta, Pteromeris; 36: 169
minutula, Ringicula; 36: 71, 72, 74*, 75, 79
miocenicus, Chiton; 36: 143£, 146£, 151£*, 152£, 153£
misae, Marginella; 36: 93£*, 95£*, 97£
Mitrella; 36: 186
Mitrella sp. 1; 36: 168, 171*, 186, 188, 189*
Mitrella sp. 2; 36: 168, 171*, 186, 188, 189*
mitrella, Volvarina; 36: 168
Modiolus sp.; 36: 193
moleculina, Mitrella; 36: 186, 188, 189*
montagui, Jujubinus; 36: 168
monterosatoi, Lepidochitona; 36: 143£, 146£, 148£, 149£*, 180
monterosatoi, Spica; 36: 162
monterosatoi, Turritella; 36: 181
mortilleti, Oxychilus; 36: 91
moulinsiana, Vertigo; 36: 10, 11, 19*, 20, 21
moussonii, Pseudamnicola; 36: 30
moutonianum, Probelicoceras; 36: 197£
multilineolata, Mangiliella; 36: 193
munda, Pusillina; 36: 168
Murchisonella; 36: 162
mutabilis, Nassarius; 36: 202, 205, 206, 207*
Muticaria; 36: 10
nanodea, Chrysallida; 36: 205
Nautilus; 36: 4
navicula, Haminoea; 36: 169
navicularis, Neopycnodonte; 36: 144£
neapolitana, Spurilla; 36: 119
neritea, Cyclope; 36: 205
Neinhuisiella; 36: 10
nigra, Mitra; 36: 181
nigra, Patella; 36: 79
nigricans, Australorbis; 36: 131
niloticus, Trochus; 36: 50, 53*
nitens, Dikoleps; 36: 181, 203, 205
nitida, Ringicula; 36: 71, 72, 73, 75, 77, 79, 80, 81
nitida, Segmentina; 36: 10, 11, 34, 35
nitidus, Zonitoides; 36: 7
nivosa, Gibbula; 36: 55, 64, 65, 66, 68
noae, Arca; 36: 182, 193
nobilis, Pinna; 36: 52, 57, 62, 64, 67
#*nodosa, Cymodocea;* 36: 56, 118, 201, 202, 203, 204, 205
nodosum, Heteroclinus; 36: 197£
nokonsis, Stomohamites; 36: 197£
#*noltii, Zostera;* 36: 118
nomadica, Mitrella; 36: 186, 188, 189*
nomadica, Pyrene; 36: 186
nubecula, Fissurella; 36: 180
nympha, Mitrella; 36: 186, 188, 189*
oblonga, Anatina; 36: 173
oblonga, Scacchia; 36: 169
obscurata, Helix; 36: 90
Obscurella; 36: 28
obsoleta, Ilyanassa; 36: 54
obtusa, Chrysallida; 36: 181
obtusa, Pyrene; 36: 187*, 188
occulta, Granulina; 36: 169, 203, 205
#*oceanica, Posidonia;* 36: 46, 52, 55, 56, 65, 66, 67, 68, 191, 194, 205
ocellata fr. *fulgens, Pyrene;* 36: 185
ocellata, Mitrella; 36: 186, 187*, 188
octaviana, Emarginula; 36: 168
Odostomia sp.; 36: 182
oglasae, Ciliellopsis; 36: 11, 39, 40
oglasicola, Oxychilus; 36: 11, 36*, 40, 83, 91
olearia, Ranella; 36: 69
oligodonta, Chondrina; 36: 10*, 11, 35
olivaceus, Chiton; 36: 146£, 151£*, 152£, 180

olivieri, Helix; 36: 100
olivoidea, Mitrolumna; 36: 169
onubensis, Jorunna; 36: 119, 120
opalina, Rissoella; 36: 169, 205
opressus, Oxychilus; 36: 91
oranica, Alvania; 36: 167
Orientalina; 36: 31
orthostoma, Cochlodina; 36: 125
otaviana, Danilia; 36: 180
ovale, Parvicardium; 36: 182
Oxychilus; 36: 36, 83, 84, 86, 90, 91
paillona, Renea; 36: 28, 29
pallescens, Cheirodonta; 36: 168, 193
#papillosa, Laurencia; 36: 202
papillosa, Philbertia; 36: 169
papillosum, Plagiocardium; 36: 168, 169
Papuina; 36: 4
papyracea, Thracia; 36: 173
paracuta, Ringicula; 36: 71, 72, 74*, 75, 77, 79, 80, 81
paradoxa, Rissoa; 36: 203, 205
Paraturrilites; 36: 195£
pardalina, Columbella; 36: 185
parkinsoni, Stomohamites; 36: 196£, 198£*, 199£*, 200£*
parlatoris, Anatina; 36: 173
parthenopaeum, Cymatium; 36: 69
parva, Pusillina; 36: 193
passendorferi, Scaphamites; 36: 197£
Patella; 36: 45
Pauluccinella; 36: 10
peasei, Seminella; 36: 186, 188, 189*
Pecten; 36: 52
pedata, Flabellina; 36: 119, 120
pella, Nuculana; 36: 169
pellucida, Xenoskenea; 36: 169
persicus, Strombus; 36: 51, 53*
perspicua, Lamellaria; 36: 181
perversa, Balea; 36: 11, 37*
perversus, Monophorus; 36: 181
petholata, Helix; 36: 100
petraeum, Dendropoma; 36: 52, 64, 176, 179, 181
Pezzolia; 36: 10
pharaonis, Brachidontes; 36: 51, 53*, 201, 202, 204, 205
phaseolina, Modiolula; 36: 168, 169
phaseolinus, Chiton; 36: 180
philberti, Philbertia; 36: 169
philippi, Pusillina; 36: 168, 181, 193, 203, 205
philippi, Vitreolina; 36: 168
philippii, Gibberula; 36: 168, 172, 181, 193
philippinarum, Tapes; 36: 4, 51, 53*
Phreatica; 36: 10
pictorum, Unio; 36: 26, 135, 138*
pilula, Oxychilus; 36: 83
piriformis, Sabinella; 36: 168
pirulina, Ringicula; 36: 71, 72, 74*, 75, 77, 79, 81
pisana, Theba; 36: 11
Pisidium; 36: 8
 # Pistacia; 36: 38
plagigeyerica, Sardopaladilhia; 36: 7*, 125
planata, Crassatella; 36: 168, 169, 173
planospira, Fissuria; 36: 125
plicata, Cristoria; 36: 133, 137*
plicata, Odostomia; 36: 205
plumula, Berthella; 36: 169
pointeli, Anisocycla; 36: 182, 205
polita, Melanella; 36: 168, 181
pomatia, Helix; 36: 11, 21, 22
#Posidonia; 36: 167, 191
praemorsa, Melanopsis; 36: 29
praetenue, Cochlodesma; 36: 167, 169, 171*, 173
protractum, Cerithium; 36: 168, 170, 171*
Proturrilitoides; 36: 195£, 196£, 198£
pruinosa, Laona; 36: 169
Pseudavenionia; 36: 10
Pseudhelicoceras; 36: 195£, 196£
pseudoaegopinella, Retinella; 36: 10*, 37
Pseudographis; 36: 159, 160, 162
Pseudunio°; 36: 23
puella, Mitrella; 36: 188
pulchellus, Fusinus; 36: 181, 193
pulcherrima, Setia; 36: 205
pulchra, Embletonia; 36: 119, 120
pulex, Trivia; 36: 181
pullus pullus, Tricolia; 36: 168, 181, 192, 193
punctata, Aplysia; 36: 182
punctostriatus, Scaphander; 36: 73
punctura, Tricolia; 36: 168
Pupa; 36: 6
pura, Aegopinella; 36: 37
purpurea, Chromodoris; 36: 119
purpurea, Raphitoma; 36: 193, 205
pusilla, Turbonilla; 36: 172
pusilla, Vertigo; 36: 17, 18, 20, 21
Pusillina; 36: 45
pustula, Emarginula; 36: 193
pygmaea, Tellina; 36: 169
pyrum, Zonaria; 36: 64, 68
Pyrunculus; 36: 172
quadrilineata, Polycera; 36: 120
quadrillum, Clathromangelia; 36: 181
racketti, Gibbula; 36: 180
radiata, Pinctada; 36: 173
radiata, Pusillina; 36: 168, 181, 193
#Ralfsia; 36: 66
#ramosissima, Ononis; 36: 38
Raphitoma; 36: 45
rarilineata, Gibbula; 36: 180
#rattus, Rattus; 36: 41
raulinianus, Protanisoceras; 36: 197£
raysutana, Anachis; 36: 187*, 188
reatina, Pseudoammicola; 36: 163
recondita, Chauvetia; 36: 168, 181
regnolii, Hyalina; 36: 91£

regulus, Columbella; 36: 185
regulus, Zafra; 36: 185
reticulata, Colubraria; 36: 181
reticulata, Veleropilina; 36: 45
reticulatum, Bittium; 36: 168, 181
reticulatus, Nassarius; 36: 54*
Ringicula sp.; 36: 47*, 71, 72, 74*, 75
Ringicula; 36: 71, 72
Ringiculina°; 36: 80
Rissoa sp.; 36: 176, 181
Rissoa; 36: 45
#Rissoella; 36: 66
rissoi, Ischnochiton; 36: 146£, 150£, 151£*, 169, 180
robertianum, Pseudohelicoceras; 36: 197£
rosea, Emarginula; 36: 169
rosewateri, Turbonilla; 36: 167, 169, 171*, 172
rosi, Discodoris; 36: 119, 120
rota, Ammonicera; 36: 181
rubra, Tonicella; 36: 143£, 146£, 148£, 151£*, 153
rudis, Pinna; 36: 64, 67
rugosa, Bolma; 36: 181
rugosa, Hyatella; 36: 182
rugulosus, Vermetus; 36: 168
Runcina sp.; 36: 176, 182
rupestre, Cerithium; 36: 181, 193, 205
rustica, Columbella; 36: 181, 188, 203, 205
sablieri, Metahamites; 36: 197£
sacchariensis, Margaritana; 36: 133, 136*
sacchii, Ichnusomunda; 36: 11, 38*, 39, 125
Saccoina; 36: 160, 162
saeniensis, Chiton; 36: 143£, 146£, 151£*, 152£, 153£
sanguinea, Aeolidiella; 36: 120
saussureanum, Anisoceras; 36: 197£
savignyi, Anachis; 36: 185
savignyi, Vexillum; 36: 168, 181
scabra, Alvania; 36: 168, 181
scabra, Pollia; 36: 168, 170, 171*, 181
scabridus, Lepidopleurus; 36: 180
scabrum, Bittium; 36: 181
scabrum, Parvicardium; 36: 169
scalaroides, Dermomurex; 36: 54*, 55
scripta, Euplica; 36: 188
scripta, Mitrella; 36: 168, 181, 193
scriptum, Parvicardium; 36: 169
scrobilator, Bursa; 36: 69
scurra, Rissoa; 36: 167
sebastiani, Marginella; 36: 93, 95*
secalina, Haedropleura; 36: 169
segmentum, Abra; 36: 202, 203, 205
selasphora, Zafra; 36: 185
Seminella; 36: 186
semistriata, Alvania; 36: 168, 193
semisulcata, Retusa; 36: 169, 182
#sepositus, Echinaster; 36: 63
septangularis, Haedropleura; 36: 181, 193
septemvalvis, Callochiton; 36: 146£, 147£, 149£*, 180
serpuloides, Skenea; 36: 168, 181
serratilinea, Neritina; 36: 100
Setia sp.; 36: 181
Setia; 36: 45
sicula, Emarginula; 36: 168
sieversi, Unio; 36: 135, 138£
similis, Cancellaria; 36: 172
similis, Lytohamites; 36: 197£
similis, Rissoa; 36: 168, 181, 205
simrothi, Tandonia; 36: 125
simulans, Alvania; 36: 181
sinuata, Margaritifera; 36: 23
skipperae, Sciponoceras; 36: 197£
Solatopupa; 36: 9
soleiformis, Phyllocaulis; 36: 131, 132*
sorenseni, Haliotis; 36: 50
sowerbyi, Tiphynellus; 36: 168
speciosa, Tricolia; 36: 168, 193, 203, 205
Spica; 36: 160
spiculum, Aesopus; 36: 185, 187*, 188
spurca, Erosaria; 36: 64, 65, 168
Spurilla; 36: 120
squamosa, Tridacna; 36: 53*
stabilei, Retinella; 36: 37
stevenianus, Unio; 36: 135, 138*
Stomohamites; 36: 196£
striata, Bulla; 36: 119, 120
striata, Pisania; 36: 181
striatus striatus, Jujubinus; 36: 168, 181, 193, 203, 205
striatus, Cioniscus; 36: 159, 160, 161*, 162
studerianus, Hamitoides; 36: 197£
#sturio, Acipenser; 36: 23
subannulatum, Caecum; 36: 168
subauriculata, Limatula; 36: 169, 182
subcircularis, Scaphites; 36: 197£
subcrenulata, Alvania; 36: 168
submamillatum, Cerithidium; 36: 181
suborbicularis, Kellya; 36: 169
subovata, Limatula; 36: 169
subpicta, Modiolaria; 36: 169
substriata, Montacuta; 36: 169
sulcata, Sardohoratia; 36: 7£, 125
sulcatulum, Neolepton; 36: 182
#sylvaticus, Apodemus; 36: 22
Tacheocampylaea; 36: 10
tacheoides, Tacheocampylaea; 36: 11, 40, 41
taeniata, Mangiliella; 36: 169, 181
tenera, Emarginula; 36: 180
#tenuans, Cercaria; 36: 51
tenuicula, Menestho; 36: 160
tenuis, Rissoa; 36: 176
tenuis, Tricolia; 36: 181
tenuis, Turbonilla; 36: 172
tessellata, Alvania; 36: 181, 193
testudinaria, Pyrene; 36: 184, 185, 187*, 188
thiriotae, Monophorus; 36: 181

Thyrrheniberus; 36: 10
Thyrrheniellina; 36: 10
tinei, Nassarius; 36: 205
Toffoletia; 36: 10
togata, Solemya; 36: 69
trachea, Caeacum; 36: 168
trapezia, Glans; 36: 182, 193
triangularis, Goodallia; 36: 169
tricolor, Hypselodoris; 36: 120
tricolor, Vexillum; 36: 168, 181, 193, 205
Tridacna; 36: 50
triquetrus, Vermetus; 36: 179, 181
tritonis variegata, Charonia; 36: 64
troglodytes, Zafra; 36: 185, 188, 189*
truncatula, Retusa; 36: 120, 205
trunculus, Hexaplex; 36: 55, 155, 156, 181, 193
tubercularis, Cerithiopsis; 36: 168, 181, 193
tumidulus, Jujubinus; 36: 168
tumidus, Unio; 36: 133, 137*
turbinata, Monodonta; 36: 181
turbinoides, Gibbula; 36: 168, 180
turgidula, Gibberula; 36: 172
turgidula, Weinkauffia; 36: 169
turriculata, Setia; 36: 181, 205
Turrilitoides; 36: 195£, 196£
turritellata, Chauvetia; 36: 168
turturina, Euplica; 36: 184, 187*, 188
tylerae, Pyrene; 36: 184
ulivii, Ischnochiton; 36: 143£, 146£, 150£, 151£*, 153£
umbilicaris, Gibbula; 36: 193
umbilicata, Retusa; 36: 169
ungaricus, Capulus; 36: 181
unguiculinus, Megaxinus; 36: 169, 173
unguiformis, Crepidula; 36: 181
uniangulata, Cancellaria; 36: 171£*, 172
unifasciata, Barleeia; 36: 168, 170, 181
unifasciata, Mangelia; 36: 169
Unio; 36: 26, 27
uziellii var. *genei, Hyalina;* 36: 83 ,88*, 91
uziellii, Oxychilus; 36: 83, 84*, 85*, 86*, 87*, 90, 91
uziellii, Zonites; 36: 83
vanbellei, Ischnochiton; 36: 146£, 150£, 151£*, 169
varia, Chlamys; 36: 182
varia, Gibbula; 36: 180
variabilis, Brachidontes; 36: 51
variabilis, Rissoa; 36: 168, 181
varians, Euplica; 36: 184, 187*, 188
vauquelini, Mangelia; 36: 193
vayssierei, Spurilla; 36: 119, 120
venosa, Rapana; 36: 51, 54*
ventricosa, Rissoa; 36: 193
ventricosus, Conus; 36: 47*
ventrosa, Ventrosia; 36: 202, 203, 205
venusta, Cypraea; 36: 51
vermiculata, Eobania; 36: 11
verrucosa, Lepidochitona; 36: 143£, 146£, 148£, 151£*, 153£
verrucosa, Venus; 36: 169, 193
versicolor, Columbella; 36: 188
Vertilla°; 36: 20
villae, Hyalinia; 36: 89, 90
villafranca, Hypselodoris; 36: 119, 120
virgata, Cernuella; 36: 11
virginea, Acmaea; 36: 168, 180
virginica, Crassostrea; 36: 51, 53*
virgulatus, Stomohamites; 36: 196£, 197£, 198£*, 199£*, 200£*
viridis, Elysia; 36: 119, 182
viridis, Smaragdia; 36: 168, 193
vitrea, Ondina; 36: 169, 182
Vitreolina sp.; 36: 47*
#volubilis, Vidalia; 36: 167, 168, 170
vorticulus, Anisus; 36: 10, 11
vulgaris, Octopus; 36: 67
vulgatum, Cerithium: 36: 181, 193, 205
woodiana, Anodonta; 36: 133, 137£
worthense, Worthoceras; 36: 197£
Zafra sp. 1; 36: 185, 188, 189*
Zafra sp. 2; 36: 186, 188, 189*
Zafra; 36: 185
zonata, Mitra; 36: 69
#Zostera; 36: 50
zyzyphinum, Calliostoma; 36: 180

Direttore Responsabile: Carlo Smriglio
Coordinamento produzione: EVOLVER srl ROMA
Pre-stampa: TOPSYGRAPH snc ROMA
Stampa: ARTI GRAFICHE LA MODERNA ROMA
Finito di stampare il 19 aprile 2002

NORME PER GLI AUTORI

Il *Bollettino Malacologico* pubblica articoli originali nei vari settori della Malacologia. Sono pubblicati lavori in italiano, francese, inglese e spagnoln.

I manoscritti sottoposti per la pubblicazione sul *Bollettino Malacologico* non possono essere simultaneamente essere proposti o pubblicati altrove. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta o distribuita senza il permesso della S.I.M. Tutto il materiale che accompagna i manoscritti accettati (incluse figure e fotografie) restano di proprietà della S.I.M.

I manoscritti devono essere inviati al Direttore scientifico, Daniele Bedulli, o a uno dei co-direttori di settore, Renato Chemello (Ecologia), Marco Oliverio (Sistematica), Marco Taviani (Paleontologia); tali manoscritti (incluse tabelle, figure e didascalie) dovranno pervenire in triplice copia (un originale e due copie di buona qualità, in particolare per le figure).

I lavori dovranno essere presentati su fogli bianchi UNI-A4, scritti in interlinea doppia, con almeno 3 cm di margine ai lati. Tutte le pagine dovranno essere numerate consecutivamente. Tabelle, figure e didascalie saranno poste in pagine separate; la loro posizione approssimativa nel testo dovrà essere indicata al margine, ma la composizione finale spetta alla Redazione. I manoscritti dovranno essere organizzati come segue:

Prima pagina: contenente il titolo dell'articolo, il nome per esteso dell'Autore(i), l'indirizzo cui inviare la corrispondenza, le Key Words (fino a un massimo di dieci).

Seconda pagina: nell'ordine Abstract (in inglese), Riassunto (in italiano) ed eventuale Resumé (in francese) o Resumen (in spagnolo) se l'articolo è in queste lingue.

Pagine successive: il testo, possibilmente suddiviso in Introduzione, Materiali e Metodi, Risultati, Discussione, Conclusioni, Ringraziamenti, Bibliografia, Tabelle figure e didascalie (in pagine separate).

Evitare le note se possibile. Le note indispensabili saranno indicate con un numero progressivo tra parentesi nel testo, e collocate in fondo alla pagina a cui si riferiscono. Le abbreviazioni non comuni devono essere esplicitate.

Solo e tutti i nomi di Genere e specie devono essere in corsivo (o sottolineati). Ogni nome scientifico sarà accompagnato da Autore ed anno di pubblicazione, la priva volta che viene citato nell'articolo.

Tutte le figure devono essere numerate progressivamente con numeri arabi e devono essere citate nel testo. Esse devono essere presentate su fogli a parte, ognuno con nome dell'Autore e titolo dell'atticolo. Se possibile le figure dovranno essere raggruppate in tavole; la Redazione si riserva il diritto di ridurre o ingrandire gli originali in fase di composizione dell'articolo. Illustrazioni a colori sono accettate solo se rilevanti scientificamente per il lavoro. Le stampe fotografiche dovranno essere su carta lucida e con un buon contrasto. Le indicazioni sulle figure (numeri e/o lettere) dovranno avere un'altezza di 2,5-3 mm nella stampa finale. Riproduzioni di illustrazioni protette da copyright dovranno essere accompagnate da un'autorizzazione scritta del proprietario del copyright.

Le citazioni nel testo dovranno seguire uno dei seguenti esempi: "... MONTEROSATO (1869) riportò ..." "... MONTEROSATO (1869, 1884) riportò ..." "... VERRILL & BUSH (1900) descrissero ..." "... DE FOLIN (1867a, b)." "...come riportato in letteratura (DE FOLIN, 1867a, b; MONTEROSATO, 1869, 1884; VERRILL & BUSH, 1900)" ".. du Golfe de Gascogne (FISCHER *et al.*, 1872)"..

Tutte e solo le opere citate nel testo devono essere elencate in ordine alfabetico e cronologico al termine del lavoro tassativamente nello stile dei seguenti esempi.

Articoli in riviste

COGNOME Iniziale del nome, anno. Titolo completo. *Nome della rivista per esteso*, Città di edizione, **Volume** (fascicolo): prima ed ultima pagina del lavoro.

Es.:

MONTEROSATO T.A., 1880. Conchiglie della zona degli abissi. *Bullettino della Società malacologica italiana*, Pisa, 6 (2): 50-82.

Libri

COGNOME Iniziale del nome, anno. *Titolo completo*. Editore, Città di edizione, numero di pagine (e illustrazioni).

Es.:

WILEY E.O., 1980. *Phylogenetics: the theory and practice of phylogenetic Systematics*. Wiley, New York, 355 pp.

Capitoli di libri

COGNOME Iniziale del nome, anno. Titolo completo. In Cognome Iniziale del nome (Ed. o Eds): *Titolo del libro.* Editore, Città di edizione, pagine relative del capitolo.

Es.:

BEDULLI D., CASTAGNOLO L., GHISOTTI F. & SPADA G., 1995. Bivalvia, Scaphopoda. In MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. (Eds): *Check-list delle specie della fauna italiana*. Bologna, Calderini, 17: 80-90.

I manoscritti non conformi alle norme suesposte non saranno considerati per la pubblicazione. I lavori tassonomici dovranno rispettare sia gli Articoli che le Raccomandazioni del Codice Internazionale di Nomenclatura Zoologica (ICZN, edizione corrente).

Il manoscritto finale dei lavori accettati dovrà essere accompagnato da una versione su dischetto per computer (3.5" MacIntosh o PC), elaborata con uno dei word-processor più comuni (e.g. MS-WORD®, WORDPERFECT®), evidenziando nel testo solo il MAIUSCOLETTO (non MAIUSCOLO) delle citazioni e il *corsivo* dove necessario.

Gli Autori riceveranno una copia delle prime bozze; esse dovranno essere corrette a penna rossa in modo chiaro e rispedite al più presto. Sarà richiesto un contributo spese per aggiunte o per i cambiamenti introdotti dopo la composizione tipografica. La Società Italiana di Malacologia provvede 20 estratti gratuiti per ciascun articolo. Altri estratti potranno essere ordinati cnn la restituzione delle bozze.

INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS

Bollettino Malacologico publishes original articles in different fields of Malacology. Papers in Italian, English, French and Spanish are accepted.

Manuscripts submitted for publication in *Bollettino Malacologico* can not be simultaneously submitted or published elsewhere. No part of this publication can be reproduced or distributed without the written permission by the S.I.M. The material accompanying the accepted papers (including figures and photographs) remain as property of the S.I.M.

Manuscripts must be sent to either the Editor, Daniele Bedulli, or one of the co-editors, Renato Chemello (Ecology), Marco Oliverio (Systematics), Marco Taviani (Paleontology); manuscripts (including tables, figures and legends) must be submitted in three copies (the original and two good quality copies).

Manuscripts must be submitted on white UNI-A4 sheets, double spaced, with at least 3 cm margins. All pages must be numbered consecutively, with tables, figures and legends placed in separate pages; their approximate position in the text should be indicated in the margin. The articles should be organised as follows:

Title page: with the title of the article, the full name(s) of the Author(s), the correspondence address, the Key Words (up to ten).

Second page: Abstract (in English), Riassunto (in Italian) and if the paper is in French or Spanish the relevant Resumé or Resumen.

Text pages: the text, possibly arranged in Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknnwledgements, References, Tables Figures and Legends (in separate pages).

Avoid footnotes if possible. If necessary notes will be indicated by a number between parentheses in the text, and placed at the bottom of the relevant page. Unusual abbreviations must be explained.

Only and all the names of Genus and species rank must be italicised (or underlined). Each scientific name will be accompanied by its authorship and year of publication, the first time it is mentioned in the text.

All figures must be numbered progressively with Arabic numerals, and must be cited in the text. They must be submitted in separate pages, each with the name of the Author(s) and the title of the paper. When possible the figures should be grouped in plates: the Redaction will operate the final enlargement/reduction in order to fit the iconography to the composed paper. Colour illustration are accepted only if scientifically relevant to the paper. Photographs must be on glossy paper and with a sufficiently sharp contrast. Labelling on the figures (letters and numbers) must be planned in order to have a final height of 2.5-3 mm. Reproduction of figures protected by copyright is allowed provided that a written permission by the holder of the copyright is furnished along with the manuscript.

Citation in the text must follow one of the following examples: "... MONTEROSATO (1869) reported ..." "... MONTEROSATO (1869, 1884) reported ..." "... VERRILL & BUSH (1900) described ..." "... DE FOLIN (1867a, b)." "...as known from literature (DE FOLIN, 1867a, b; MONTEROSATO, 1869, 1884; VERRILL & BUSH, 1900)" ".. du Golfe de Gascogne (FISCHER *et al.*, 1872)"..

All and only the works cited in the text must be reported alphabetically and chronologically in the teferences, according to one of the following examples:

Articles

NAMES and initials of all authors, year. Full title. *Journal* (no abbreviations), place of issue, **Volume** (number): first and last page numbers.

E.g.:

MONTEROSATO T.A., 1880. Conchiglie della zona degli abissi. *Ballettino della Società malacologica italiana*, Pisa, 6(2): 50-82.

Books

NAMES and initials of all authors, year. *Complete Title.* Publisher, place of issue, number of pages and of plates.

E.g.:

Wiley E.O., 1980. *Phylogenetics: the theory and practice of phylogenetic Systematics*. Wiley, New York, 355 pp.

Chapters in books

NAMES and initials of all authors (of the chapter), year. Complete Title (of the chapter). In Names and initials of the Editor(s) (Ed. or Eds): *Title of the book*. Place of issue, Publisher, number of pages (of the chapter).

E.g.:

BEDULLI D., CASTAGNOLO L., GHISOTTI F. & SPADA G., 1995. Bivalvia, Scaphopoda. In Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (Eds): *Check-list delle specie della fauna italiana*. Bologna, Calderini, 17: 80-90.

The manuscripts that do not conform the present guidelines will not be considered for pubblication. Taxonomic papers must respect both Articles and Recommendation of the International Code of Zoological Nomenclature (ICZN, current edition).

The final version of the accepted papers must be sent as manuscript and on computer diskette (3.5" MacIntosh or PC), prepared by one of the more commonly used word-processor (e.g. MS-WORD®, WORDPERFECT®). Use only SMALL CAPS for citations (not ALL CAPS) and *italics* where needed.

Authors will receive one set of proofs: they must be clearly corrected only for misprints with red ink and returned with the minimun delay. Extensive changes to the paper at this stage will be charged to the Authors. Twenty reprints are supplied free of charge; additional reprints may be ordered when returning the proofs.

SOMMARIO

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01066 4902

- *B. Dell'Angelo, M. Forli & C. Lombardi* - **I Polyplacophora plio-pleistocenici della Toscana** ___ **143**
- *A. Terlizzi* - **Imposex (Pseudoermafroditismo) in Molluschi Gasteropodi mediterranei: aspetti morfologici e considerazioni ecologiche** ___ **155**
- *G. Buzzurro, I. Nofroni & L. Tringali* - **Sulla validità specifica di *Saccoina galatensis* Oberling, 1970 e sua priorità su *Pseudographis cachiai* Mifsud, 1998 (Heterostropha: Pyramidellidae)** ___ **159**
- *R. Pettinelli* - **New data on *Pauluccinella minima* (Paulucci, 1881) (Prosobranchia: Hydrobiidae): distribution in Italy** ___ **163**
- *P. Micali, P. Quadri* - **Su alcuni interessanti molluschi rinvenuti nell'isola di Lampedusa** ___ **167**
- *M. Milazzo, R. Chemello, E. Nasta, S. Riggio* - **Variazioni spaziali e temporali della malacofauna costiera della Riserva marina dell'isola di Ustica (Mediterraneo centrale)** ___ **179**
- *C. Volpi, A. Callea, R. Martignoni, & M. Borri* - **I Columbellidi delle coste somale (Gastropoda: Columbellidae)** ___ **183**
- *N. Martini, G. Gillone, C. Lombardi, B. Sabelli* - **Mollusc community of a *Posidonia oceanica* (L.) Delile bed: annual variability** ___ **191**
- *N. Monks* -**The functional morphology of *Hamites* and *Stomohamites* and the origins of the Turrilitidae** ___ **195**
- *P. Gianguzza, R. Chemello & S. Riggio* - **Composizione e struttura della malacofauna di una salina della Sicilia occidentale** ___ **201**

Direttore Responsabile: Carlo Smriglio

Coordinamento produzione: EVOLVER srl ROMA
Pre-stampa: TOPSYGRAPH snc ROMA
Stampa: ARTI GRAFICHE LA MODERNA ROMA
Finito di stampare il 15 gennaio 2001

ISSN 0394-7149